MAQUINAS DE GUERRA

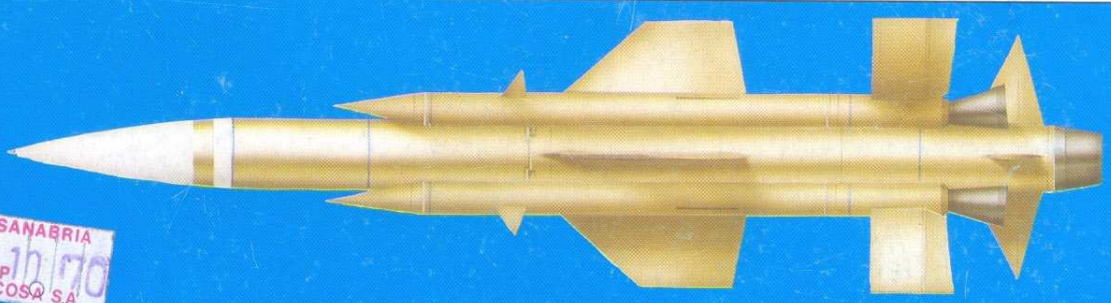
134

ENCICLOPEDIA DE LAS ARMAS DEL SIGLO XX

PLANETA-AGOSTINI

Primeros misiles superficie-aire

10134
9 788439 502722



H.SANABRIA
DGP
DICOSA S.A.

MAQUINAS DE GUERRA

ENCICLOPEDIA DE LAS ARMAS DEL SIGLO XX

Volumen 12 - Fascículo 134

Publicada por Planeta - De Agostini, S.A., Barcelona-Madrid

Presidente: José M. Lara
Consejero Delegado: Jesús Domingo
Director General Editorial: José Mas
Director Editorial: Gerardo Romero
Jefe de Redacción: Gerardo Solé
Asesor técnico: Juan Ant.° Guerrero
Coordinador editorial: GEARCO
Realización gráfica: Luis F. Balaguer
Colaboradores: Stan Morse, Juan Ant.° Guerrero

Aribau, 185, 1.°. P8021 Barcelona
Tel. (93) 209 80 22 - Télex. 93392 EPPA

MAQUINAS DE GUERRA - ENCICLOPEDIA DE LAS ARMAS DEL SIGLO XX es una obra que consta de 120 fascículos de aparición semanal, encuadernables en 10 volúmenes.
Cada fascículo consta de 20 páginas interiores y sus correspondientes cubiertas. Con el fascículo que completa cada uno de los volúmenes, se pondrán a la venta las tapas para su encuadernación. Además, coleccionando la tercera y cuarta páginas de cubierta se obtendrá un interesante dossier encuadernable sobre LAS FUERZAS ARMADAS DEL MUNDO.

© 1983, Aerospace Publishing, Ltd., London
© 1984 Planeta-De Agostini, S.A.

ISBN fascículos: 84-395-0272-9
tomo 12: 84-395-0377-6
obra completa: 84-395-0271-0
Depósito Legal: B-26.119-1984
Comercializa en Argentina
Sudamericana - Planeta S.A. (Editores)
Humberto I. 555 Bs. As. (Argentina)

Fotocomposición: ITC, Witardo, 43. 08014 Barcelona
Impreso en Chile por Impresora EME CUATRO LTDA.
Origen y Procedencia chilena. 1987
Distribuye para Argentina: DICOSA S.A.
Lavalle 1616 Cap. Fed.
Tel.: 46-1033/6886/5714
Capital: Huesca - Sanabria S.A.
Av. Finochietto 1602 - Cap. Fed.
Tel.: 23-3463/3510
Interior: D.G.P.
H. Irigoyen 1450, Cap. Fed.
Tel.: 38-9800/9266

Pida a su proveedor habitual que le reserve su ejemplar de MAQUINAS DE GUERRA.
Comprando su fascículo todas las semanas y en el mismo quiosco, usted conseguirá un servicio más rápido, pues nos permite realizar la distribución a los puntos de venta con la mayor precisión.
Si por cualquier circunstancia, durante el período de publicación de esta obra, le faltara algún ejemplar, solicítelo directamente a su proveedor habitual.
Planeta-De Agostini, S.A. garantiza la publicación de todos los fascículos que componen esta obra, independientemente de la difusión que merezca cada uno de ellos.

En el próximo fascículo:

SUBMARINOS DE LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL

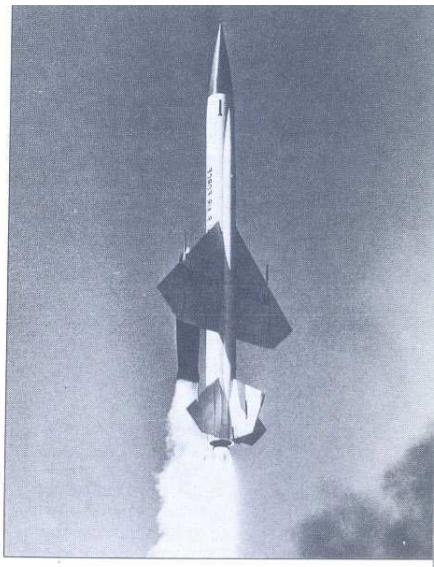
Entre 1914 y 1918, los submarinos pasaron de ser naves costeras de escasa autonomía a grandes buques oceánicos capaces de realizar travesías prolongadas. Alemania se dio pronto cuenta de su valor y lanzó una campaña de submarinos que estuvo a punto de ganar la guerra frente a Gran Bretaña.

Foto cubierta: Imperial War Museum

PLANETA-AGOSTINI

Primeros misiles superficie-aire

El desarrollo de los misiles superficie-aire (SAM) en los años posteriores a la segunda guerra mundial supuso un considerable cambio en el campo de batalla moderno. Evadir el ataque de los misiles se ha convertido en el requisito principal de cualquier misión aérea moderna.



US Air Force

En los años cincuenta, el Bomarc fue un producto característico de la explosión tecnológica del desarrollo de los misiles. En un momento determinado tales misiles se consideraron capacitados para sustituir a los interceptadores tripulados.

Los misiles superficie-aire (SAM) se desarrollaron en la segunda guerra mundial a partir de dos motivaciones muy diferentes. En tierra, resultaba sorprendente la dedicación de enormes recursos llevada a cabo por los alemanes sobre una asombrosa variedad de proyectos, mientras los aliados ignoraban el potencial del nuevo armamento. Después de todo, Alemania esperaba el ataque final con un poderoso asalto desde el aire mientras al mismo tiempo, preparaba la tecnología capaz de hacer frente a la amenaza (al menos en potencia).

En el mar fueron los Aliados, y concretamente, los norteamericanos, quienes necesitaban unos medios bastante más eficaces para combatir la amenaza *Kamikaze* que la simple colocación de todos los cañones de 20 mm y 40 mm aptos para instalarse en la cubierta de los buques. Esto proporcionó el impetu inicial al muy satisfactorio programa naval norteamericano SAM de finales de los años cuarenta y principios de los cincuenta, que, en los ochenta produciría el nacimiento de los misiles de defensa de la flota de la Armada norteamericana.

Los primeros misiles estaban guiados por un operador que usaba señales de radio para dirigirlo de forma visual hacia el blanco. Este sistema CLOS (mando de la línea de visión), aún en la actualidad tiene cierta importancia sobre todo con misiles de corto alcance.

El método de guía más importante en estos primeros misiles, empleado en algunos de los sistemas desplegados con mayor amplitud, implicaba la utilización de unas ondas de radar lápiz para rastrear el blanco y otras ondas para dirigir al misil. A veces, las instrucciones de guía se transmitían mediante impulsos codificados a través de las propias ondas de radar y, en otras ocasiones, por ondas UHF enlazadas al radar de rastreo del misil.

El logro más importante relativo al SAM no se pondría de evidencia hasta comienzos de los sesenta, cuando la destrucción de un avión espía Lockheed U-2 norteamericano sobre la URSS demostró que la altitud, no por ser mayor, constituía una garantía de seguridad. Los días de los bombarderos estratégicos de gran altitud habían pasado y, desde entonces, la entrada en territorio enemigo tuvo que afrontarse a niveles cada vez más bajos. El SAM había dejado una huella imborrable en el campo de batalla.

Este SAM de construcción soviética, de primera generación, recibió la designación de la OTAN y el nombre en clave de SA-3 «Goa» y ha sido exportado a numeroso países, entre ellos el Ejército finlandés, del que procede este lanzador cuádruple. El Ejército soviético también lo adoptó y durante muchos años ha actuado como defensa aérea de su flota.

Finnish Ministry of Defence

FRANCIA

SAM franceses

La industria francesa se recuperó con rapidez del daño infligido por la segunda guerra mundial y la ocupación. En realidad, la industria armamentística francesa había trabajado, aunque de mala gana, en beneficio de sus conquistadores y gracias a ello tuvo acceso a gran cantidad de tecnología militar alemana. Aun así, los programas de misiles llevados a cabo, debían más al diseño local y al ejemplo estadounidense que a los logros alemanes.

El primer programa SAM surgió como un producto subsidiario del misil aire-aire M.04 de Matra. Desarrollado a partir de 1948 y con un primer vuelo en 1950, más tarde el M.04 evolucionó como parte de un sistema mayor de lanzamiento desde superficie con acelerador en tándem y alas canard. Con la designación R.042, este misil superficie-aire se mantuvo hasta mediados de los cincuenta. Primer SAM operacional francés (y uno de los primeros misiles de este tipo en Europa occidental), el Matra.422 en noviembre de 1954 voló por primera vez. Derivado del R.042, el modelo consiguió a finales de 1958 la IOC (Capacitación Operacional Inicial) pero por entonces Francia (miembro ya de la OTAN) había llegado a un acuerdo con Alemania Occidental, Bélgica, Países Bajos e Italia para adoptar y coproducir el sistema estadounidense HAWK. El misil Matra se canceló. El R.422 tenía aceleradores en tándem, con alas en cruz en ambas etapas y diseñado para equiparar bombarderos que volasen a una velocidad de hasta Mach 2 y a altitudes entre los 3 000 y 20 000 m. La dirección era similar al sistema norteamericano Nike Ajax.

Al mismo tiempo, el Ejército francés formaba parte de un extenso equipo industrial que también empleaba guía por mando de radio al estilo del Nike Ajax. El Parca, iniciales *del Projectile Autoguidée par Radio Contra Avions* (misil antiaéreo controlado por radio) era un impresionante sistema de tamaño similar al del R.422 con el que tenía bastante en común sobre todo en cuanto a su dirección. A diferencia del diseño Matra, la aceleración se realizaba mediante cuatro cohetes de propergol sólido y aletas en flecha, lo que lo hacía en tierras más compacto. El cuerpo cilíndrico en forma de huso tenía derivas rectangulares en cruz y superficies de control en delta cruciformes en el extremo delantero. Se lanzaron entre 1954 y 1958 más de 120 misiles en instalaciones como Colomb-Béchar, en Argelia y desde 1958 hasta 1962 algunos misiles equiparon un solo regimiento, al entrar los primeros HAWK en servicio.

También habría que mencionar al SNCASE SE 4300, el primer misil guiado que llegó a las pruebas de vuelo.

*El Parca (*Projectile Autoguidée par Radio Contra Avions*) surgió como desarrollo de un gran consorcio que integraba al Ejército francés. Los aceleradores envolventes daban al Parca una apariencia similar a los sistemas británicos Bloodhound y Thunderbird.*

El Matra 422, resultado final de una evolución del primer programa de misiles aire-aire de Matra, puede considerarse víctima de la decisión de la OTAN de adoptar y coproducir el sistema norteamericano HAWK (que reúne las siglas en inglés de Cazador Buscador Todo el Trayecto).

Características

Parca
Tipo: SAM de alcance medio basado en tierra.
Dimensiones: longitud 5,00 m ó 5,48 con los aceleradores; envergadura 1,60 m.
Peso en lanzamiento: 1 100 kg.
Prestaciones: alcance operacional 32 km; altitud máxima 20 000 m.
Cabeza de combate: de alto explosivo con espoleta de proximidad.

Un Matra R.422 preparado para su disparo en un campo de pruebas argelino, en 1955. Aparecía como un misil característico de su época, con guía similar a la del pionero norteamericano Nike Ajax. En común con la mayoría de los SAM de su misma generación, el Matra R.422 fue una pieza diseñada para enfrentarse a la clásica amenaza de los bombarderos de los años cincuenta que volaban a gran velocidad y altitud.

SUIZA

RSC y RSD

Desarrollado por Contraves y Oerlikon como propuesta comercial, este proyecto global suizo era asombrosamente avanzado para su época. Los primeros pasos se dieron ya en 1947, al ponerse en práctica planes para fabricar un misil guiado por seguimiento de haz y con combustible líquido que fuera tan fácil de transportar como una batería de artillería pesada. Los primeros vuelos tuvieron lugar en 1950 y las variadas pruebas de lanzamiento de esta versión inicial se realizaron en Francia y Suiza en el transcurso de los dos años siguientes, de modo que se puso en el mercado el sistema como RSC-50, el primer sistema SAM ofrecido en venta general.

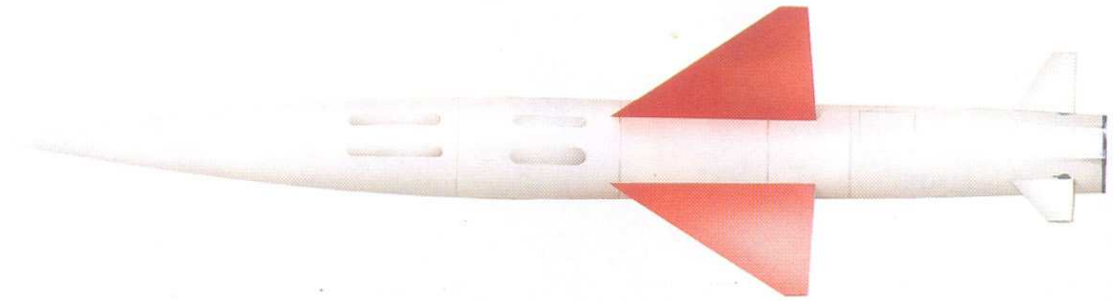
En 1953, la USAF evaluó una tanda de 25 misiles en Holloman, Nuevo México. Estas armas procedían del tipo RSC-51 (la cifra indica el año en que se completó su desarrollo) y recibieron la designación norteamericana de MX-1868.

Las primeras ventas se hicieron en 1954 a las fuerzas armadas suizas y otros se vendieron a Italia (en donde la subsidiaria italiana de Contraves los fabricó como MTG-CI-56-57 y -58) además de Japón.

Siguió una versión mejorada, designada RSD-58, que presentaba mayores prestaciones aunque seguía con iguales dimensiones. Le acompañó en el servicio un misil de entrenamiento (con el sistema de recuperación por paracaidas en lugar de la cabeza de combate) llamado RSC-57.

Todos los misiles serie RS llevaban combustible líquido, guia por haz con alas cruciformes en delta y pequeños estabilizadores de cola. Propulsado por un motor de crucero de ácido nítrico/queroseno que le proporcionaba, aproximadamente, 1 000 kg de empuje durante 30 ó 45 segundos, este misil conseguía en el despegue una velocidad máxima de Mach 1,8 el modelo inicial y Mach 2,4 en la versión de 1958. Las alas se habían diseñado para deslizarse durante el vuelo a través de ranuras de proa a popa en el cuerpo del misil para compensar los cambios de orientación mientras se consumía el combustible.

La batería de un RSD-58 se componía de un puesto de mando de batería, radar de seguimiento del objetivo, radar de control de misil por haz y seis lanzadores dobles de misiles (capaces de disparar en cualquier ángulo entre 10° y 90°) además de todas las unidades de suministro de energía necesarias.



Las series de misiles de desarrollo suizos RSC y RSD estuvieron entre los más avanzados de todos los SAM iniciales y algunos fueron probados por la USAF en los años cincuenta. El último de la serie, el RSD 58 disponía de un aumento en las prestaciones de un 50 por ciento sin acrecentar las dimensiones totales.

Características

RSD-58
Tipo: SAM de alcance medio basado en tierra.
Dimensiones: longitud 6,10 m; diámetro 400 mm; envergadura 1,35 m.
Peso en lanzamiento: 460 kg.
Prestaciones: alcance operacional 30 km; altitud máxima 20 000 m.
Cabeza de combate: de 40 kg de alto explosivo con espoleta de proximidad.

El nacimiento del SAM

La Armada norteamericana encabezó el desarrollo de los SAM como consecuencia de su experiencia con los ataques kamikaze japoneses de la segunda guerra mundial. Otros servicios y naciones hicieron lo mismo, pero ninguna con tanta dedicación como la URSS, que parecía dispuesta a pagar cualquier precio para conseguir un sistema antiaéreo eficaz.

US Army

El Ejército norteamericano apoyó el proyecto Nike, que produjo tres generaciones de SAM: desde el fondo al primer plano los Nike Ajax, Hercules y Zeus.

Al finalizar la segunda guerra mundial, la Armada norteamericana disponía de un firme y agresivo programa SAM (misil superficie-aire). Los SAM son la consecuencia de la terrible sensación de soledad frente al ataque de los *kamikaze* de modo que surgieron en distintas formas. Impulsados por cohetes desde lanzadores embarcados, a continuación surcaban el cielo propulsados por un cohete interno o por un estatorreactor con distintas formas de guía de radar.

El Ejército norteamericano no se había preocupado demasiado por los misiles superficie-aire en el transcurso de la segunda guerra mundial, pero a comienzos de 1945 empezó a reunir fondos para un proyecto llamado Nike 1, por la diosa griega de la victoria (pronunciado Nikey). La razón de esto estribaba en gran parte al poco entusiasmo que les producía que los expertos en SAM procedieran de la Armada y por lo tanto el servicio rival incluso pudiera hacerse con la tarea de la defensa SAM del país. Por el contrario, hubiera tenido más sentido que el Ejército norteamericano se ocupase en sistemas móviles SAM desplazables junto a sus tropas. En su lugar, desarrolló el Nike 1, más tarde denominado Nike Ajax, como sistema colosal que implicaba miles de toneladas de equipo distribuido alrededor de gigantescos enclaves fijos en el que muchos de los aparatos se encontraban bajo tierra, completamente protegidos de las bombas nucleares.

El problema de los sistemas de armas de grandes dimensiones es que tienden a ser permanentes. Son costosos de construir, casi imposibles de alterar y pueden influenciar críticamente a la generación siguiente. Así, con 40 batallones que desplegaban unos 16 000 misiles Ajax, la siguiente generación también tenía que ser un Nike por lo que no constituyó una misión fácil desarrollar el SAM Nike Hercules de manera que encajase más o menos en las mismas bases.

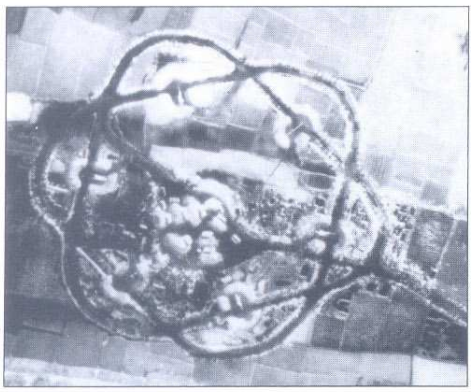
La URSS empezó a fabricar en grandes cantidades un SAM muy similar pero mucho más barato. El sistema V750, denominado por la OTAN SA-2 «Guideline», empleaba un misil a mitad de camino entre el Ajax y el Hercules en cuanto a tamaño, fabricado desde 1950 en unas cantidades que parecían astronómicas a las naciones occidentales. El sistema V750 emplea un radar bastante sofisticado para dirigir el misil al mismo punto en el cielo en el que el radar ha centrado el objetivo y, en ausencia de contramedidas, el misil es eficaz. El 1 de mayo de 1960, una sola unidad destruyó al Lockheed U-2 de la CIA pilotado por F. G. Powers al que, con gran rapidez se sometió a juicio en la URSS. Mientras tanto, la prensa técnica norteamericana seguía casi toda la

Los misiles Bloodhound de la RAF ya han sido retirados de Alemania y desplegados en la costa oriental de Gran Bretaña. Estos SAM, adoptados por los tres servicios británicos en los cincuenta, resultaron muy costosos, en parte como consecuencia de los bajos totales de producción.

MoD

Linebacker

En 1972 se tuvo gran cuidado para no alcanzar objetivos civiles. Esto implicó que los B-52, de modelos iniciales y sin ECM modernizadas, volaran en línea recta sin maniobrar, lo que les obligaba a presentar un excelente blanco frente a los SA-2. Sin embargo, la intensa supresión norteamericana de emplazamientos SAM y los vuelos de aviones ECM redujeron mucho la eficacia de tales misiles.



US Army

Una batería de SA-2 norvietnamita, con cinco lanzadores visibles, fotografiada en 1966 desde un RF-101 norteamericano. Tan pronto como los norvietnamitas se dieron cuenta de las restricciones impuestas a los pilotos norteamericanos, desplegaron sus misiles junto a campos de arroz y zonas urbanizadas.

«línea del partido» al negar que un SAM soviético pudiese derribar un U-2. Se dijo que el avión de Powers se había incendiado y se había visto obligado a descender a un nivel mucho más bajo, introduciéndose en el radio de alcance de las defensas soviéticas. Fue una ingenuidad por parte del Pentágono difundir esta teoría aunque los motivos no aparecen muy claros. Quizás no quisieron considerar a los soviéticos capaces de construir armas eficaces, ¡lo que es una actitud muy peligrosa!. La revista *Aviation Week* incluso parecía orgullosa al creer que el U-2 había pasado años «cruzando muy por encima del alcance de los sistemas SAM soviéticos». Hoy se han olvidado semejantes estupideces y el hecho de que un SA-2 destruyese al U-2 en su máxima altura de vuelo ya ha sido aceptado.

De hecho, el familiar sistema V750 fue precedido, en realidad, por un SAM mucho mayor, llamado SA-1 «Guild» en las naciones occidentales, que ya no atenderían nunca más la sugerencia sobre la incapacidad de la URSS para construir misiles avanzados. Mucho más grande que el V750, el SA-1 forma parte de una red de radares, de los que algunos logran rastrear 30 blancos simultáneos. El SA-1 siempre se ha observado en la principales bases, desplegado en formidables grupos, mientras que el V750 puede viajar con un ejército e intalársele con rapidez en defensa de amplias zonas. Este, el SAM casi inmediato, denominado SA-3 «Goa» (utilizado también desde embarcaciones) y el SA-4 «Ganef» (una inmensa arma con estatorreactor transportado sobre medios anfibios) pueden considerarse armas de éxito desplegadas en grandes cantidades, a pesar del enorme coste.

En el período comprendido entre la finalización de la segunda guerra mundial y los cinco años siguientes no se preparó en Gran Bretaña ninguna operación semejante. Después, se eligió un gobierno distinto que no compartía la opinión de que la defensa no fuera importante (y el estallido en junio de 1950 de la guerra de Corea constituyó un fuerte acicate para todos los programas de defensa), y se asumió la construcción de tres grandes y costosos programas SAM. Todos eran más o menos similares en tamaño y tecnología básicos, pero uno era para el Ejército, otro para la Royal Navy y otro para la RAF. El arma embarcada, el Seaslug, era la más pequeña, con un cuerpo de 406 mm de diámetro. También difería en que seguía ondas de radar hacia su objetivo y un rasgo extraño consistía en el disparo desde su lanzador mediante cuatro grandes motores sólidos con proas planas ajustadas alrededor de la parte delantera del misil.

Thunderbird

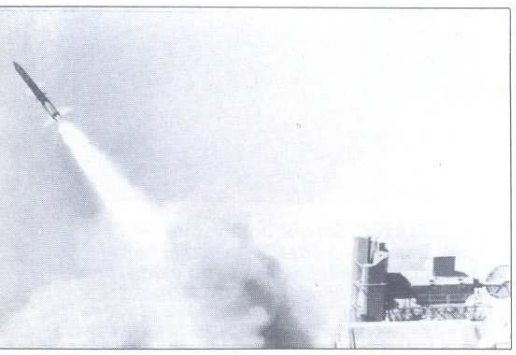
Un arma incómoda que funcione es mejor que una esmerada que no lo hace, y esto también se aplica al SAM del Ejército, el Thunderbird. Con el nombre en clave inicial de «Zapatos Rojos», se originó dentro de un poderoso sistema que necesitaba grandes cantidades de hombres, vehículos e instalaciones de tierra. Sin embargo, todo era transportable por aire y la mayor parte podía lanzarse en paracaidas. El Thunderbird disponía de una guía buscadora semiactiva que empleaba un radar de pulsos iluminadores de blanco. El Thunderbird aunque no era mayor, tenía unas prestaciones de vuelo mucho más altas, con un alcance de hasta 75 km además que su radar

CW (de onda continua) proporcionaba una guía más precisa contra objetivos de baja cota o frente a interferencias enemigas.

Del mismo modo, el misil de la RAF, el Bloodhound (nombre en clave original «Plumero Rojo») se desarrolló en dos tipos, de los que el Mk 2 presentaba mayor velocidad y alcance y una guía superior buscadora de radar CW. Desplegados en múltiples grupos desde enclaves más o menos fijos, el Bloodhound ha servido bastante bien en la RAF (y en el extranjero) y todavía se encuentra en activo. Sin embargo, el planeado Bloodhound Mk 3, en pleno desarrollo desde mediados de los cincuenta como el «Mensajero Azul», en 1961 se canceló sin sustitución: lo que hace más difícil de entender esta decisión es que, justo cuatro años antes, en abril de 1957, el entonces ministro de defensa Duncan Sandys había anunciado que todas las futuras defensas aéreas serían mediante SAM y ¡que por ello todos los cazas tripulados se anularían de un modo progresivo!

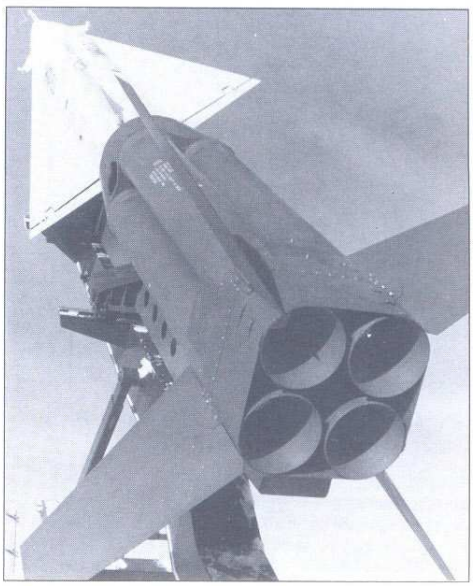
Aunque mucho más pequeños que los SAM soviéticos, estos tres sistemas británicos resultaban caros, a lo que no ayudaban las modestas cantidades de producción. En un esfuerzo por suministrar defensas más simples y baratas, la Shorts, en Belfast, al final del decenio desarrolló el Seacat, más pequeño y primitivo. Mediante la instalación de sus miras más bajas y en más de un sentido, la Shorts creó rápidamente un sistema que costaba menos de la décima parte que el Seaslug, pero podía ofrecer protección a todas las embarcaciones de un tamaño inferior al del FPB contra atacaques razonablemente cercanos y a baja cota. El propio misil era bastante pequeño de modo que los lanzadores pudieran cargarlo a mano y a los compradores extranjeros se les ofrecieron varios mandos manuales, planos de guía con el empleo de binoculares y una palanca de control, o bien diversas cadenas de radares nocturnos o de mal tiempo. En consecuencia, el Seacat se vendió como «rosquillas».

También podría decirse lo mismo sobre el HAWK *(Homing All Way The Killer*, cazador buscador todo el trayecto) cuyo desarrollo se inició en 1954 para el Ejército norteamericano. Si se le compara con el Seacat, el sistema HAWK era un monstruo y 25 veces más caro; pero bastante mejor que todo lo demás, de suerte que muy pronto se vendió a los aliados de EE UU en todo el mundo. El propio misil pesa unos 626 kg, algo grande para la recarga manual, pero la ausencia de rivales ha mantenido al HAWK a la cabeza a



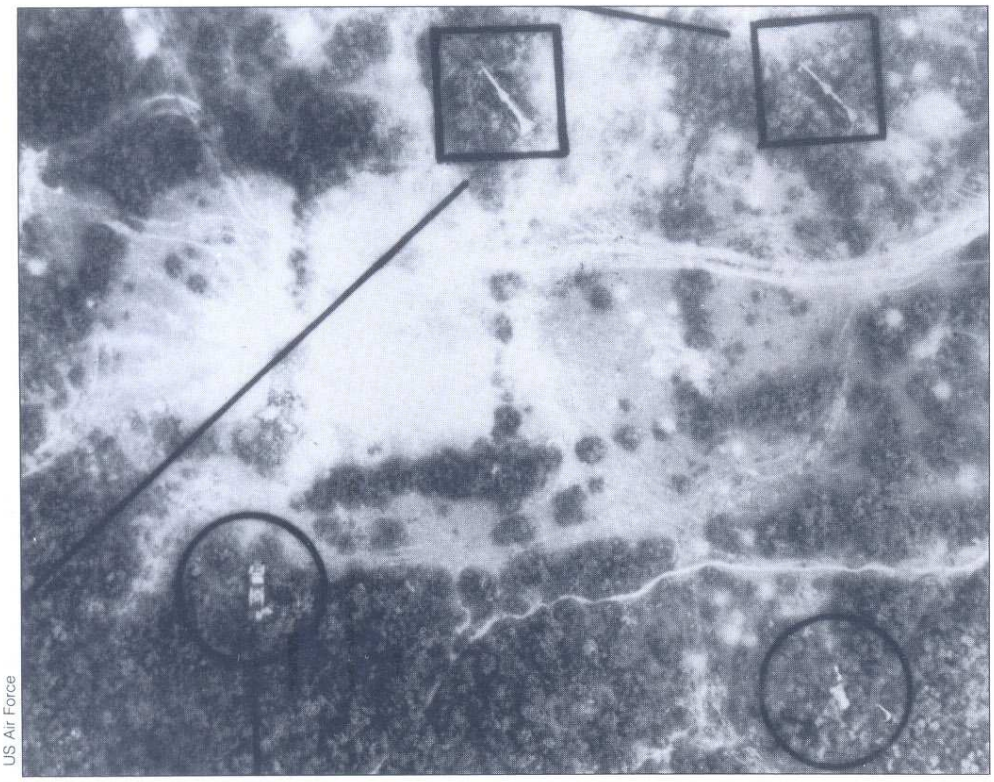
Un SA-2 egipcio, modificación del original soviético, es lanzado en marzo de 1986 durante unas maniobras de defensa aérea. A la derecha está el radar «Fan Song», modificado para permitir la guía óptica.

El Hercules podía destruir aviones enemigos a 130 km mientras volaba a 45 000 pies. A pesar de ello, las fuentes norteamericanas se negaron a admitir que los soviéticos pudieran tener algo parecido.



US Army

El nacimiento del SAM



US Air Force

SA-2 nordvietnamitas fotografiados desde un avión norteamericano (los cuadrados son los misiles, los círculos, los camiones).

lo largo de más de 30 años. Hoy aún continúan en activo unos 40 000 misiles, siguen en producción versiones mejoradas y algunas naciones como Japón todavía despliegan lanzadores nuevos.

El HAWK tuvo éxito por ser grande y costoso, pero no demasiado grande ni costoso. No obstante, los desmesurados planes de la Fuerza Aérea norteamericana sirven casi de lección modelo sobre cómo no hacerlo.

MoD

Un año después de la terminación de la segunda guerra mundial, la USAAF, tal y como se llamaba entonces, lanzó tres programas SAM: el MX-606 con la Boeing para alcanzar los 56 km a 18 290 m; el MX-794 con la Universidad de Michigan, para logar 885 km a 152 400 m; y el MX-795 con la General Electric también por 885 km a 152 400 m. El MX-795 (Thumper) se completó y la Boeing y el Centro de Investigaciones Aeronáuticas de Michigan fabricaron el Bomarc, nombre que reúne las iniciales de ambos. Tal como se describe en este estudio, el Bomarc aparecía tan grande como un caza y su precio era en realidad varias veces superior al del F-86 norteamericano. Incitados por la política de Duncan Sandys en Gran Bretaña, los canadienses descartaron sus excelentes interceptadores Avro Arrow de forma que asestaron a su industria aerospacial un golpe del que nunca se ha recuperado, y compraron Bomarc emplazados en sus caros lanzadores durante casi diez años.

Quizás más extraña puede parecer la historia a mediados de los años cincuenta de los llamados «antis». Por aquel entonces, se hizo patente la posibilidad de construir ICBM (misiles balísticos intercontinentales) con ojivas destructoras de ciudades. A lo largo de los años cincuenta y sesenta el Ejército de EE UU y un grupo de empresarios, científicos e industriales trabajaron para crear un sistema ABM (misil anti-balístico). Por fin, tras gastos mayores que los de cualquier otra arma, se construyó el primer emplazamiento de ABM y el 1 de octubre de 1975 se declaró operacional. El 2 de octubre de 1975 el emplazamiento fue desactivado y ha permanecido desierto desde entonces. La única nación que ha continuado de una forma tenaz los programas de ABM hasta misiones de combate ha sido, naturalmente, la URSS: donde interesan las armas, no importan los rublos, y el amplio sistema conocido en Occidente sólo como ABM-1B «Galosh», se volvió activo el 1 de octubre de 1968, tras 12 años de esfuerzos. El sistema incluye radares descritos como «tres campos de fútbol alineados y colocados de canto». ¡El propio misil es tan grande como un ICBM Peacekeeper!

El único sistema de armas que puede comparársele aunque mínimamente, planeado hoy día en Occidente, es la SDI (Iniciativa de Defensa Estratégica).

ECP Armmes

Arriba. El HAWK, del que aquí vemos un ejemplar francés, ha gozado en el mercado internacional de un inmenso éxito a causa de su relación coste/efectividad. Se han fabricado unos 40 000 misiles.

Izquierda. Cualquiera que sea un nivel teórico de prestaciones, los misiles caros encuentran por parte de los compradores gran resistencia por lo que la Short Brothers desarrolló el Sea Cat y su equivalente basado en tierra, el Tiger Cat (en la fotografía).

GRAN BRETAÑA

Thunderbird

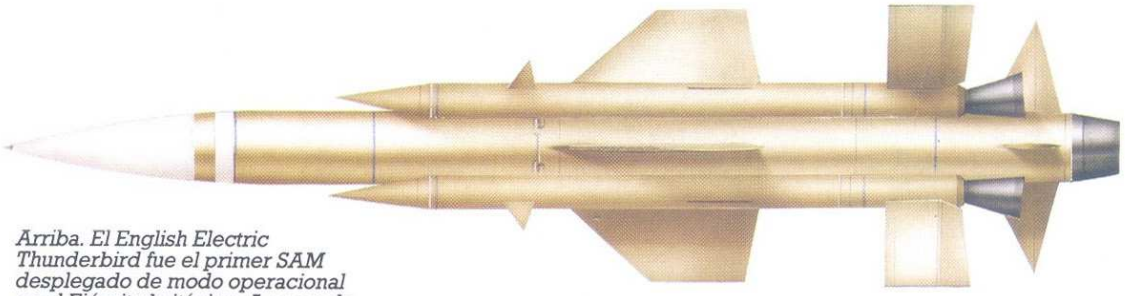
En 1959 se hizo operacional el primer regimiento de misiles superficie-aire del Ejército británico. Estaba equipado con un voluminoso pero móvil sistema SAM, designado Thunderbird Mk 1 que había empezado a funcionar diez años antes, cuando la English Electric Aviation recibió un importante contrato para desarrollar un sistema SAM. Curiosamente, el misil se diseñó sin referencia alguna al trabajo británico anterior, en concreto al misil Brakemine a partir de 1943 se había desarrollado con un presupuesto mínimo y pudo haber evolucionado en un arma útil de no ser por unos recursos inadecuados y por la dispersión del equipo de diseño una vez finalizada la segunda guerra mundial.

El Thunderbird Mk 1 presentaba alas cruciformes fijas con los extremos delanteros inclinados hacia atrás 45° y superficies de cola cruciformes pivotadas también hacia atrás e instaladas en línea a las alas. Los primeros vehículos de pruebas tenían un motor de crucero de combustible líquido Napier, al que se sustituyó por un motor de combustible sólido IMI con las consiguientes ventajas en cuanto al almacenamiento, manejo y seguridad.

Se habían instalado cuatro motores aceleradores Bristol-Aerojet que generaban el empuje bastante alto, necesario para acelerar el misil hasta un ángulo de elevación dentro del control del radar de guía para la búsqueda semiactiva por radar. La batería de operaciones comprendía hasta media docena de escuadras de lanzamiento con tres lanzadores y un radar de iluminación de blanco BTH Stingray cada uno. El mando de la batería incluía el Radar de Control Táctico y el Radar de Altura.

A partir de 1956 se comenzó a trabajar con un modelo mejorado, el Thunderbird Mk 2, que en 1963 entró en servicio. Equipado con motores de mayor impulso y sustentación, representaba un considerable avance sobre sus predecesores. Su radar iluminador de blancos por rayos X y onda continua Doppler Ferranti Firelight le permitía buscar objetivos que volasen a baja cota y poder resistir las interferencias procedentes de las contramedidas electrónicas. El sistema contaba con la ventaja de ser aerotransportable en aviones Armstrong Whitworth Argosy.

El Thunderbird Mk 2 sirvió a lo largo de unos 13 años en el Ejército británico en el Rhin, hasta 1976 con el 36° Regimiento Pesado de la Artillería Real. El sistema no atrajo grandes pedidos de exportación: en 1966, Arabia Saudí invirtió en varios sistemas Thunderbird Mk 1, incluidas algunas armas que habían pertenecido al Ejército británico y por último se reemplazaron con SAM HAWK.



Arriba. El English Electric Thunderbird fue el primer SAM desplegado de modo operacional en el Ejército británico. A pesar de los aceleradores envolventes que reducían la longitud del misil, el Thunderbird, al igual que sus contemporáneos, resultaba un sistema algo pesado aunque nominalmente móvil.

British Aerospace-MARS, Lincs

Derecha. Muy similar en apariencia al Bloodhound de la RAF, el Thunderbird también se compró por Arabia Saudí en pequeñas cantidades y Libia lo encargó (aunque la orden fue cancelada por el coronel Gaddafi, tras su golpe de estado de 1969).

British Aerospace-MARS, Lincs

Aunque un sistema voluminoso, el Thunderbird podía transportarse por aire en los Armstrong-Whitworth Argosy de la RAF. Siguió en servicio hasta mediados de los setenta, hasta ser sustituido por el sistema Rapier.

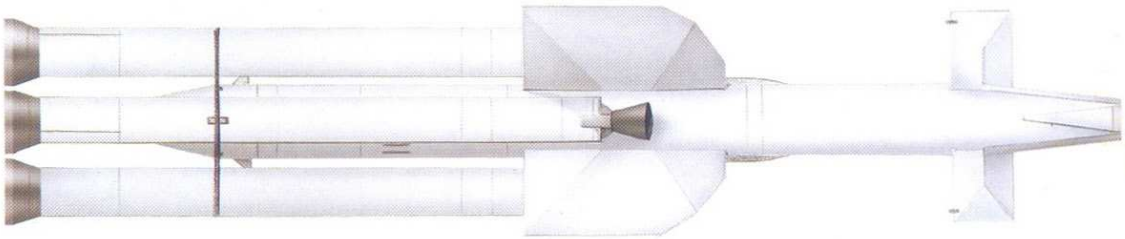
Características
Thunderbird
Tipo: SAM de largo alcance basado en tierra.
Dimensiones: longitud 6,35 m; diámetro 527 mm; envergadura 1,63 m.
Alcance: 75 km.
Peso en lanzamiento: clasificado.
Cabeza de combate: HE de barra continua con espoleta de proximidad.

GRAN BRETAÑA

British Aerospace Dynamics Seaslug

Aunque la Royal Navy había empleado cohetes antiaéreos sin guía en los primeros años de la segunda guerra mundial, las investigaciones preliminares sobre la fabricación de misiles guiados, quedaron sólo en estudios. Hasta 1962, con la botadura del HMS *Devonshire*, el primero de los destructores con misiles clase «County», no embarcó Gran Bretaña un sistema de misiles antiaéreos eficaz.

El Seaslug resultado de un programa de desarrollo bastante prolongado (desde 1949 a 1962) es un gran misil diseñado para contrarrestar la clásica amenaza en los años cincuenta de los bombarderos de cota alta en vuelo a Mach 0,8. El misil, que se dispara desde un lanzador doble, comprende un cuerpo cilíndrico con alas rectangulares situadas en cruz a la mitad del mismo, superficies de control rectangulares y en cruz instaladas en la cola y un cohete de crucero de combustible sólido ICI.



El Seaslug es un misil seguidor de haz que primero detecta el blanco, mediante un radar de vigilancia Tipo 965 de largo alcance y el radar localizador de altura Tipo 227. Las coordenadas del objetivo se introducen en el radar de iluminación y rastreo Tipo 901 del misil, que lo lanza una vez el blanco está al alcance, lo sitúa en el centro del haz de ondas de radar y transmite las instrucciones codificadas de dirección a través de la ondas. La cabeza de combate de 135 kg es DA (acción directa o impacto) y espoletas de proximidad, y el misil tiene una capacidad secundaria superficie-superficie.

El Seaslug Mk 2 se anunció en 1961 pero, una vez más, el desarrollo resultó muy lento. Aun así, y a pesar de hacerse algunos cambios externos, las prestaciones en términos de gran velocidad, alcance, resistencia a la ECM y precisión de guía fueron bastante elevadas para la época. Una electrónica muy avanzada proporcionaba al Seaslug Mk 2 mejores posibilidades que su predecesor ante objetivos de baja cota o de superficie. El nuevo misil equipó al segundo grupo de cuatro destructores clase «County», pe-

Instalado en 1962 en el HMS **Devonshire**, *el Seaslug fue el primer SAM efectivo guiado de la* **Royal Navy** *y combatió a bordo del HMS* **Glamorgan** *y HMS* **Antrim** *en las Malvinas.*

ro los planes para retroequipar a los cuatro primeros no se efectuaron.

El Seaslug entró en combate por primera vez a los 20 años de su introducción en servicio y los destructores armados con Mk 2, el HMS *Glamorgan* y el HMS *Antrim*, desempeñaron un importante papel en 1982 en la campaña del Atlántico Sur aunque, lógicamente, los misiles más modernos consiguieron más éxitos frente a los ataques a baja cota de la Fuerza Aérea argentina.

Los únicos sistemas que continúan en activo son los Mk 2 a bordo del HMS *Fife* y HMS *Glamorgan* y los chilenos *Prat* (ex HMS *Norfolk*) y *Almirante Cochrane* (ex *Antrim*). El *Babur*, de la Armada pakistaní (ex *London*) se equipó con Seaslug Mk 1, pero existen planes para reemplazarlos e eliminarlos.

Características

Seaslug
Tipo: SAM embarcado de medio/largo alcance para la defensa de zona.
Dimensiones: longitud (Mk 1) 5,99 m; (Mk 2) 6,10 m; diámetro 409 mm; envergadura 1,45 m.
Peso en lanzamiento: no revelado.
Prestaciones: alcance (Mk 1) 45 km, (Mk 2) 58 km; altura máxima, al menos 15 240 m.
Cabeza de combate: de 135 kg de explosivo con espoletas de impacto y de proximidad.

Lieutenant K. P. White

El Seaslug entró en acción por primera vez en las Malvinas; lo empleó el Glamorgan *y (fotografiado aquí durante la campaña) el HMS* Antrim. *Aunque se desenvolvía mejor a poca altitud, este misil de los cincuenta no ha podido medirse con objetivos a baja cota de los ochenta.*

URSS

SA-1 «Guild»

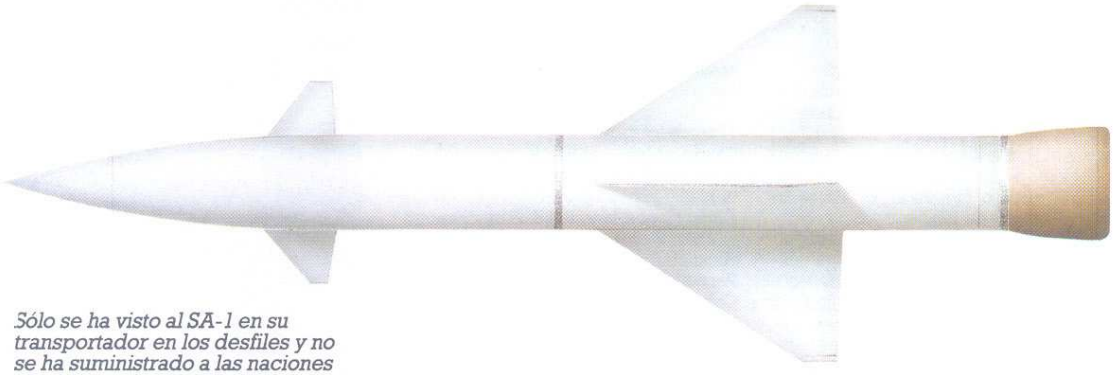
Ignorado en Occidente de modo irresponsable la primera vez que apareció en público, el misil soviético llamado SA-1 por el Pentágono y «Guild» por la OTAN, debería considerarse como un logro muy destacado en el desarrollo de armas. A pesar de no ser observado hasta el desfile de la Revolución de Octubre en la Plaza Roja de noviembre de 1960, se ha estimado que en 1954 el SA-1 entró en servicio operacional, antes del desarrollo privado en Suiza de la serie RSC y es contemporáneo del sistema Nike Ajax norteamericano. Con la aparente sofisticación de los sistemas de detección y guía asociados al «Guild», su desarrollo debió empezar inmediatamente después de la segunda guerra mundial. Este misil cilíndrico y puntiagudo tenía aletas cruciformes en delta y romas con estabilizadores y aletas cruciformes delanteras en delta también chatas y totalmente móviles.

A pesar de ser un arma muy grande con espacio suficiente para gran cantidad de combustible (se cree que es líquido pero en el momento de su aparición, fuentes occidentales estaban convencidas que era sólido), se ha calculado que el «Guild» cuenta con unas prestaciones muy pobres para los normalizados occidentales. No se cree que disponga de un motor acelerador separado (lo que explicaría las bajas prestaciones estimadas en Occidente) aunque nunca se ha visto al misil en ningún tipo de sistema de lanzamiento; en realidad, nunca se ha visto nada, a excepción de transportes remolcados por tractores ZIL-151.

Las fotografías más recientes del SA-1 realizadas durante los desfiles en Moscú en los años setenta, han mostrado al misil con lo que parece ser un radar de proa, posiblemente receptor de la guía buscadora de un radar semiactivo, aunque hay espacio suficiente para un sistema activo. En este caso, eso haría al misil autónomo en su fase final de acercamiento al blanco.

El radar principal basado en tierra recibió el nombre, en clave de la OTAN, de «Yo-Yo» y presentaba una extrema complejidad para su época. Tiene seis antenas rotatorias que cubren arcos de 70° tanto en acimut como en elevación. Mediante el empleo de técnicas de ondas de barrido (como las empleadas en el radar «Fan Song» del sucesor del SA-1, el SA-2 «Guideline», más conocido); se informó que el «Yo-Yo» es capaz de rastrear hasta 30 blancos a la vez y tenía una potencia punta de, al menos, dos megavatios.

A comienzos de los sesenta hubo centenares de baterías en servicio aunque la cantidad de «Guild» en activo ha descendido hasta el punto de creer en la actualidad que existan algunos en uso, si bien pueden estar en la reserva. El SA-1 nunca se exportó.

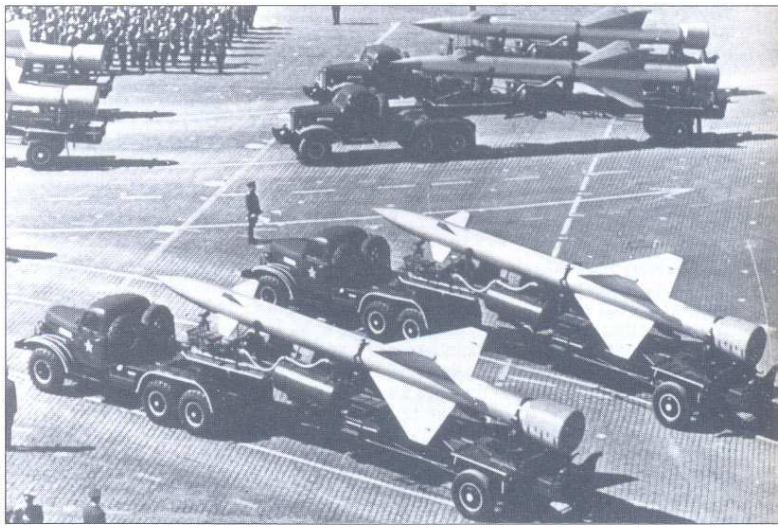


Sólo se ha visto al SA-1 en su transportador en los desfiles y no se ha suministrado a las naciones aliadas soviéticas. Las estimaciones occidentales sobre las prestaciones son más bajas que los sistemas contemporáneos de la OTAN, posiblemente porque el «Guild» no parece contar con un motor acelerador.

El SA-1 «Guild», fotografiado durante el desfile del Primero de Mayo de 1968, fue el primer sistema importante superficie-aire construido por los soviéticos y conocido en Occidente. Fue un «tour de force» tecnológico, sobre todo por la potencia y complejidad de su sistema.

Características

SA-1 «Guild»
Tipo: SAM de alcance medio basado en tierra.
Dimensiones: longitud 12,0 m; diámetro 700 mm; envergadura 2,8 m.
Peso en lanzamiento: 3 200 kg.
Prestaciones: alcance 32 km, según una estimación del Ministerio de Defensa británico en 1976; altitud máxima desconocida.
Cabeza de combate: de alto explosivo



US Navy

URSS

SA-2 «Guideline»

A diferencia del SA-1, el SA-2 «Guideline» parece diseñado desde un principio como sistema móvil aunque, como tal, es muy voluminoso y el sistema completo pesa unas 100 toneladas. Entró en servicio en 1956, y desde entonces, se ha empleado en combate más que ningún otro SAM, perfeccionado constantemente y puesto al día.

Al igual que otros muchos sistemas de los años cincuenta, el «Guideline» tuvo su origen en un diseño para combatir aviones de vuelo rápido y alto. No se conoció su alcance en altitud hasta 1960 en que un avión espía Lockheed U-2 norteamericano, pilotado por Francis Gary Powers, fue derribado a una altura que la CIA, propietaria del aparato, había considerado segura. El hecho estremecedor de que el misil era capaz de derribar aviones a las más altas cotas, forzó a una drástica evolución en el desarrollo de la táctica aérea.

En principio, el misil presentaba un diseño simétrico con superficies cruciformes de proa rectangulares, alas en delta romas mucho más grandes hacia la cola y pequeñas aletas de control asistidas y montadas en la parte posterior; todas estas superficies estaban colocadas en línea. Este misil de ácido nítrico/queroseno era impulsado por una primera etapa de combustible sólido montada en tándem que estaba equipada con grandes alas en delta. Modelos posteriores llevaban superficies en delta en la proa y otro modelo, observado por primera vez en 1967, presentaba un gran cono de proa pintado en blanco que se supone cubría una cabeza de combate nuclear, en lugar del modelo inicial de alto explosivo. (HE).

El «Guideline» está guiado por mando de radio. Cada batería de SA-2 de seis lanzadores simples está enlazada a un radar de alerta temprana «Spoon Rest» y al radar telemétrico de cota «Side Net» a nivel de regimiento. Estos sistemas adquieren e identifican blancos y transmiten la información al propio radar «Fan Song» de la batería, normalmente por radio o por línea de tierra. El «Fan Song» es capaz de rastrear hasta seis blancos a la vez y en todas las versiones logra hacerlo mientras busca (rastrear blancos y pasar los datos al ordenador de control de tiro, al tiempo que busca e intenta obtener nuevos blancos). Una vez lanzado, el SA-2 es propulsado por su acelerador de combustible sólido lejos de la batería en donde el motor de crucero de combustible líquido lo corta. Las señales de control se transmiten a lo largo de un estrecho haz de ondas de radio UHF en la línea de visión, que el misil tiene que recoger en seis segundos o, de lo contrario, se convertirá en balístico y perderá toda posibilidad de dar en el blanco.

El SA-2 derribó un total de seis U-2 (uno sobre la URSS, otro sobre Cuba y cuatro sobre China). El modelo entró en combate de importancia en 1965 por primera vez y fue disparado por la India en la guerra contra Paquistán con lo que redujo la eficacia de los ataques aéreos paquistaníes a pesar de ser únicamente un avión el dañado por un SA-2. Ese mismo año, Vietnam del Norte lanzó contra las fuerzas de EE UU el primero de los más de 9 000 misiles. Aunque en principio, eran bastante precisos, los SA-2 perdieron eficacia de modo gradual a causa de las contramedidas norteamericanas. Aun así, el arma se mantuvo como una amenaza a pesar de que en diciembre de 1972, al enfrentarse al tipo de objetivo contra el que se había diseñado (cuando los B-52 que bombardeaban Hanoi en el desarrollo de la «Linebacker II», recibieron la orden de hacer vuelos en línea recta) los SA-2 sólo consiguieron un 2 por ciento de éxito.

El otro lugar en el que se ha hecho un amplio uso del SA-2 es Oriente Medio, donde los egipcios incluso, tuvieron menos éxito que los norteamericanos. Esto se debió con toda probabilidad al hecho de desplegar aviones más pequeños y de más baja cota contra los que el «Guideline» no estaba preparado. En el transcurso de la guerra de 1967, una vez que las fuerzas terrestres israelíes capturaron varios emplazamientos de SA-2, se supo que la designación soviética de este sistema era V755M y la del misil en sí (en la versión capturada) V75VK.

La experiencia de combate en la larga vida de los SA-2 ha pasado por varias modificaciones en la dirección por espoletas y en las cabezas de combate, la adición del radar (se sabe que los empleados en la guerra del Yom Kippur en 1973 estaban equipados con guía terminal) y, sobre todo, en la mejora de ECCM. Los SA-2 siguen en servicio en la URSS en número cada vez menor y se ha suministrado a la mayoría de las naciones aliadas de la URSS, además de a China, Albania y Egipto.

Novosti Press Agency

Un SA-2 (V750, como lo denominan los soviéticos) del PVO (Defensa Aérea Nacional) es lanzado en el transcurso de unas maniobras a comienzos de los sesenta. Un SA-2 terminó con la era de los bombarderos de alta cota al derribar al avión espía Lockheed U-2 tripulado por Gary Powers.

Características

SA-2 «Guideline»

Tipo: SAM de medio/largo alcance basado en tierra semimóvil.

Dimensiones: longitud 10,80 m, aunque varía en algunos subtipos; diámetro (misil) 500 mm; (acelerador) 660 mm; envergadura (misil) 1,70 m; (impulsor) 2,20 m.

Peso en lanzamiento: 2 300 kg.

Prestaciones: alcance operacional 35-50 km según el subtipo; velocidad máxima al término de la combustión, Mach 3 a Mach 3,5; límites operativos de altitud 1 500 m, en los últimos modelos hasta 28 000 m.

Cabeza de combate: de 130 kg de alto explosivo con espoleta de proximidad (y/o de impacto por radiocontrol).

El SA-2 «Guideline», con toda certeza el misil superficie-aire que más veces ha entrado en combate, ha permanecido en activo en la URSS desde finales de los cincuenta. Nominalmente, es un sistema móvil aunque si se le compara con los tipos modernos, esa movilidad resulta demasiado voluminosa.

US Air Force

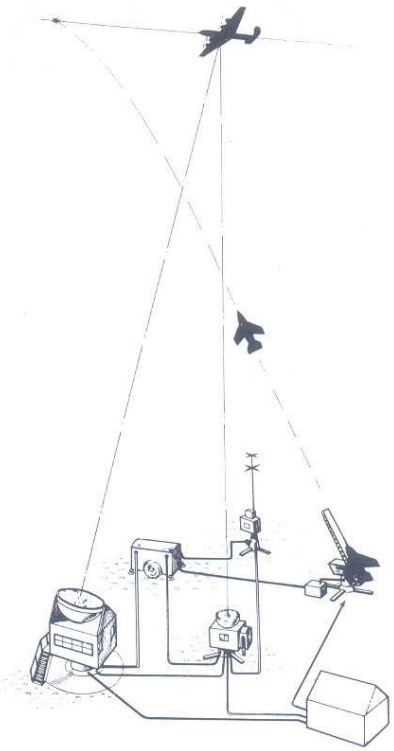
Las prodigiosas armas alemanas

La guerra en el siglo XX ha servido como un apropiado caldo de cultivo para el desarrollo científico y tecnológico –la necesidad de sobrevivir constituye un incentivo incluso mayor que el lucro– y la mayor evolución ocurrió a lo largo de las dos guerras mundiales. La segunda de ellas constituyó la génesis de muchos de los sistemas que dominan hoy día la guerra moderna.

Cuando, en los primeros meses de la segunda guerra mundial, Adolf Hitler en un discurso amenazó a sus enemigos y afirmó que estaban en desarrollo nuevas armas secretas, al hombre aliado de la calle esto le pareció otra fantasía más del dictador alemán. Los profesionales tomaron la amenaza más en serio y, en 1943, objetivos tales como el Establecimiento de Investigación de la Wehrmacht en Peenemünde, se convirtieron en el blanco de los bombardeos en masa. La introducción de aviones a reacción en los cielos de Europa y la aparición de las V-1 y V-2 (Vergeltungswaffen, o armas de venganza) puso de evidencia que, por una vez, Htler había dicho la verdad. Aún así, no fue hasta después de la guerra cuando los equipos aliados de investigación científica desenterraron un gran número de proyectos secretos y entonces salió a la luz pública la asombrosa variedad y amplitud de la investigación armamentística alemana. Desde armas portátiles y misiles contracarro guiados hasta misiles antiaéreos guiados, balísticos e intercontinentales e incluida la guerra submarina, los científicos e ingenieros alemanes habían puesto a prueba los límites de la tecnología disponible y, en la mayoría de los casos, los habían sobrepasado.

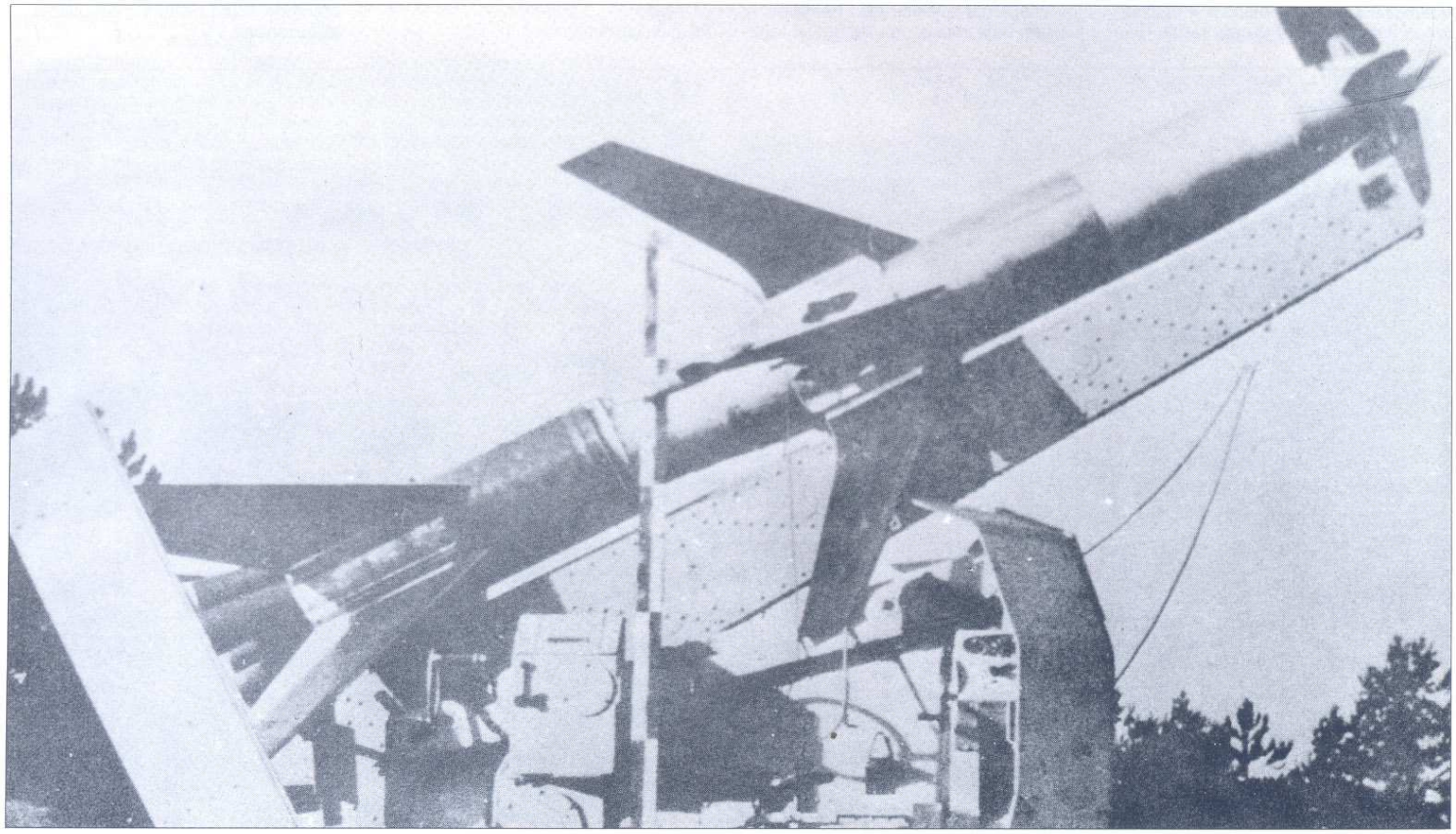
El empuje incial del desarrollo de la tecnología de cohetes los proporcionó el Tratado de Versalles, que acabó con la primera guerra mundial. A la industria alemana no se le permitía fabricar artillería pesada, por lo que el Reichswehr se adscribió al cohete de bombardeo de largo alcance (inconcebible en la primera guerra mundial y, por ello, no cubierto en el tratado de 1919) como un modo de esquivar la prohibición. No fue fácil, pues la tecnología de cohetes a gran escala estaba en su infancia y, al empezar a ser practicable, el tratado ya se había dejado de lado (aunque en Alemania no se olvidó). Sin embargo, el trabajo pionero estaba realizado y se encontraba mucho más avanzado que en ningún otro país.

Fue una suerte para los aliados que los logros reales de la ingeniería y la ciencia alemanas no fueran acompañados por la industria de este país. De hecho, la cantidad de proyectos llevados a cabo durante los últimos años de la guerra muestra las causas del error alemán al capitalizar su investigación dirigida en tantísimos campos. En las economías volcadas del todo hacia la guerra como sucedió en Gran Bretaña y EE UU, normalmente había algún tipo de autoridad central que mantenía la vigilancia sobre el desarrollo de las armas en los diversos campos. A menudo, esto se advertía con rapidez cuando los diseñadores o las fábricas trabajaban en líneas paralelas o encontraban genuinas ideas nuevas. En el primer caso, se coordinaban todos los medios, o se abortaba una línea de investigación menos prometedora con una pérdida mínima de tiempo y dinero. En el segundo caso, si realmente la necesidad de alarma se mostraba clara, se le destinaban al fabricante instalaciones de pruebas y se le daba acceso a mecanismos especializados (que, a menudo, eran los hombres que utilizarían el equipo de combate).

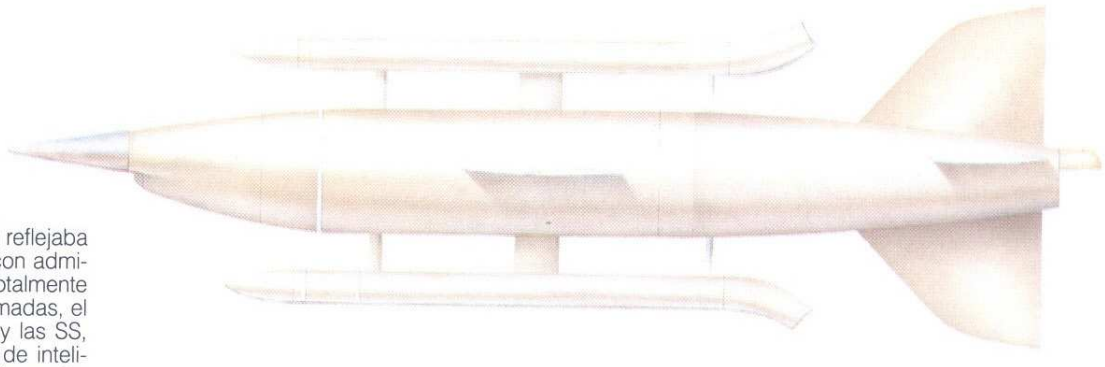


El sistema de mando por radio Elsass empleaba un radar Mannheim para seguimiento de blancos, un radar Rheingold para seguimiento de misil y un enlace de radio Kehlheim.

El Rheintochter 1 en su lanzador; presentaba muchos de los rasgos hoy comunes a los misiles, con alas cruciformes y superficies de control instalados en la proa. Este misil de dos etapas empleaba combustible sólido.



S H



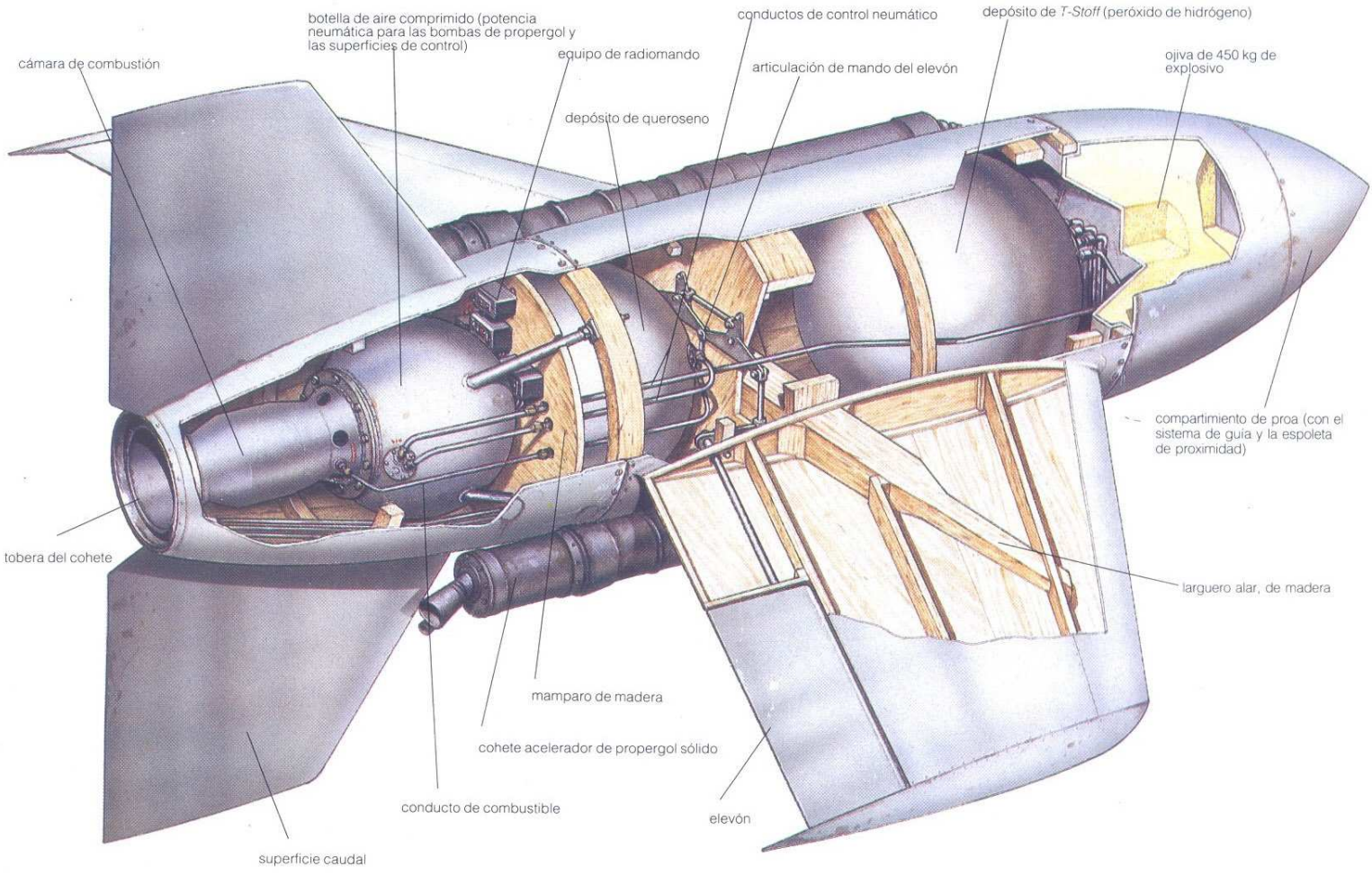
El Henschel Hs 117 Schmetterling *(mariposa), ilustrado en su configuración de lanzamiento, presenta un par de cohetes aceleradores de combustible sólido ajustados al misil alado. La afilada proa estaba pensada para alojar una espoleta de proximidad Fox por radio.*

En contraste, el acercamiento alemán reflejaba la múltiple estructura del estado nazi, con administraciones nacionales y del partido totalmente separados. Por ejemplo, las fuerzas armadas, el partido nazi, los servicios individuales y las SS, disponían cada uno de su propia red de inteligencia que, rara vez, compartían sus informaciones y, a veces, se enfrentaban activamente unas a otras. En el campo de la investigación de armas, no existía un cuerpo organizado central y cada servicio contaba con sus propios proyectos e instalaciones de investigación. Naturalmente, éstos se mantenían todo lo más secretamente posible ante sus rivales. Además, los fabricantes tenían sus propias ideas que, con frecuencia, ocupaban el valioso tiempo de ingenieros y proyectistas y duplicaban los esfuerzos realizados en todos los sitios. Y encima de todos estos obstáculos estaba el hecho de que la consecución de factorías y materias primas dependía de atraer la atención de tantos oficiales del partido de alto rango como fuera posible. Si la idea atraía la fantasía del propio Führer, entonces el más ambicioso de los proyectos tendría posibilidades de prosperar.

El caos organizativo no era el único factor que afectaba a la disgregación de los esfuerzos bélicos nazis. En 1945, con la mayor parte de Europa bajo el dominio del Eje y los «Panzer» del Ejército alemán en avance sobre el mismo corazón de la Rusia Europea, el alto mando alemán llegó a la concienzuda decisión de que la investigación y desarrollo del armamento defensivo resultaban innecesarios puesto que la guerra marchaba muy bien. Muchos prometedores programas padecieron esto, pero ninguno tanto como los relativos a la defensa aérea del Reich. Se desmontaron equipos de investigación irremplazables con científicos e ingenieros de alta cualificación reclutados para el servicio.

Sin embargo, no fue hasta 1943, con las incursiones británicas nocturnas regulares de 1 000 bombarderos y la siempre creciente fuerza de bombarderos diurnos de la USAAF que atacaban Alemania, cuando puso de evidencia ante un líder nazi que perdía el poco realismo que alguna vez pudiera haber tenido la naturaleza de la amenaza. La revelación de que Gran Bretaña disponía de equipos de radar más avanzados

Misil superficie-aire *ENZIAN*

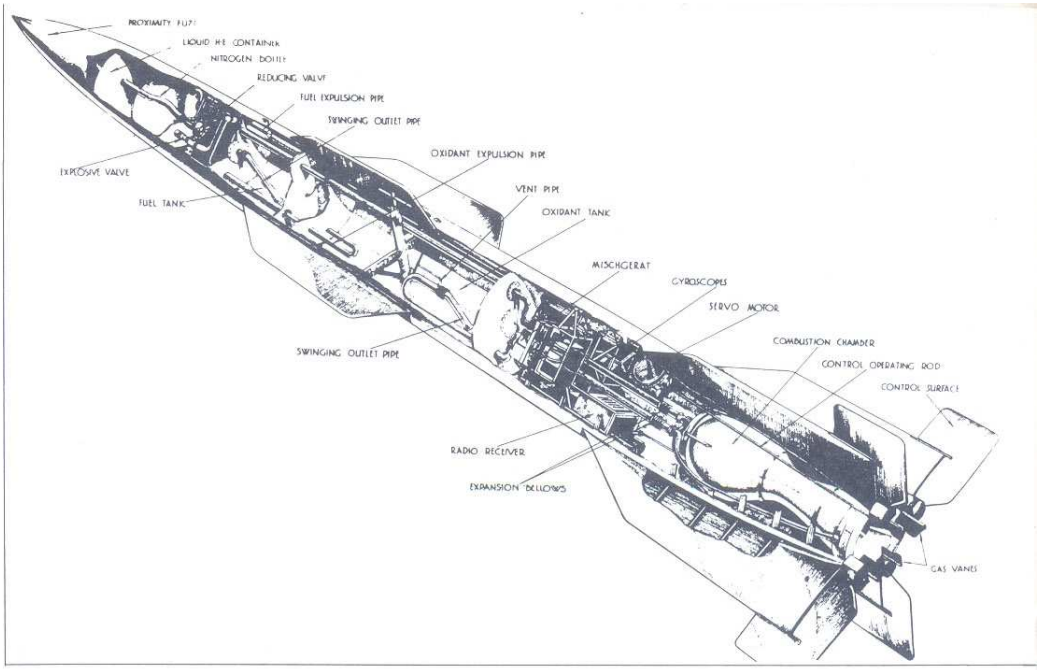

botella de aire comprimido (potencia neumática para las bombas de propergol y las superficies de control)
conductos de control neumático
depósito de *T-Stoff* (peróxido de hidrógeno)
cámara de combustión
equipo de radiomando
articulación de mando del elevón
ojiva de 450 kg de explosivo
depósito de queroseno
compartimiento de proa (con el sistema de guía y la espoleta de proximidad)
tobera del cohete
larguero alar, de madera
mamparo de madera
cohete acelerador de propergol sólido
conducto de combustible
elevón
superficie caudal

que Alemania (revelado cuando un Avro Lancaster equipado con un radar de bombardeo a ciegas H2S se estrelló cerca de Rotterdam) indujo a Hitler a convocar una conferencia destinada a cubrir el hueco. Se crearon comisiones, se llamó de nuevo a los miembros supervivientes de los equipos de investigación y se reunieron fondos. Lo que no se podía recuperar eran los años perdidos, hecho que resultaría fatal. A finales de 1944, Hitler ordenó directamente «reforzar la potencia de fuego de las defensas antiaéreas de cualquier modo más concebible» pero con los aliados situados en las fronteras occidentales y orientales alemanas, ya había poco que hacer.

Esta directriz de 1944 constituiría, en la posguerra, la base de gran parte del desarrollo de los misiles superficie-aire. Muchos de los sistemas que aparecieron en el último año de la guerra, parecen primitivos junto a los modernos normalizados pero, dado el desarrollo tecnológico contemporáneo, éstos representaron un avance casi tan grande como el del desarrollo del propio aeroplano. Entre los diseños (de los que muchos sólo existieron sobre el papel) había misiles guiados supersónicos y subsónicos, de combustible sólido y líquido; sistemas transportables a mano, en barco o en submarinos; cohetes de barrera fuego sin guía; dirección por radar y por radio, sistemas de búsqueda por radar activo, por radar semiactivo, por radar pasivo e infrarrojos y una abrumadora cantidad de espoletas de proximidad acústicas, de infrarrojos, de televisión y electromagnética.

La mayoría de los misiles para los que se desarrollaron estos nuevos sistemas de guía pertenecían al tipo subsónico con alas o transónicos. El Enzian (genciana) diseñado por el Dr. Wurster para la Messerschmitt AG, comenzó su actividad en la Luftwaffe con la designación FR (Flak Rakete) 1, y era excepcionalmente potente. Con alas e impulsado por un motor de crucero bifásico de propergol líquido, el Enzian estaba asistido en el despegue por cuatro cohetes aceleradores envolventes. La dirección, inicialmente se efectuaba por radio, mientras el operador rastreaba el misil hacia dentro del alcance de búsqueda del objetivo bien ópticamente o por radar. Se iban a desarrollar tres sistemas buscadores distintos, aunque sólo se fabricó el sistema infrarrojos designado Madrid con cierto grado de éxito. El sistema acústico permaneció como un diseño sobre el papel y el buscador por radar semiactivo presentaba la alarmante tendencia a enfocarse sobre el radar de iluminación en lugar de sobre el objetivo.

El Henschel Hs 117 Schmetterling (mariposa) era más pequeño, con una carga bélica de 25 kg. No transportaba ningún sistema buscador ya que durante todo el trayecto hacia el objetivo se guiaba por control de radio. La espoleta de proximidad Foz por radio (también pensada para el Enzian) y transportada en el misil, le habría proporcionado e éste más éxito en las pruebas.

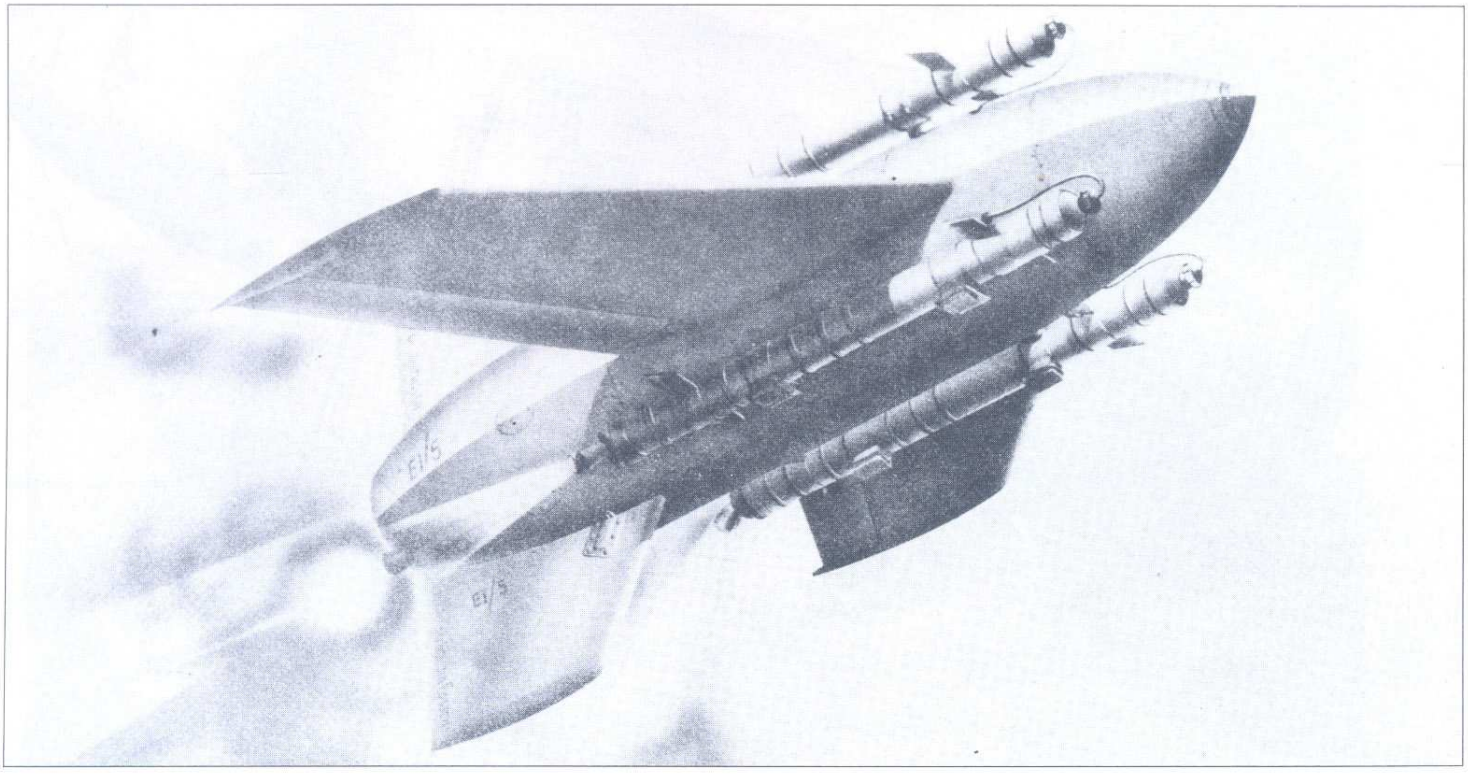


El* Wasserfall *era, con mucho, el más ambicioso de los programas alemanes de misiles superficie-aire, con unas prestaciones prefijadas que habrían sido eficaces incluso en 1960.

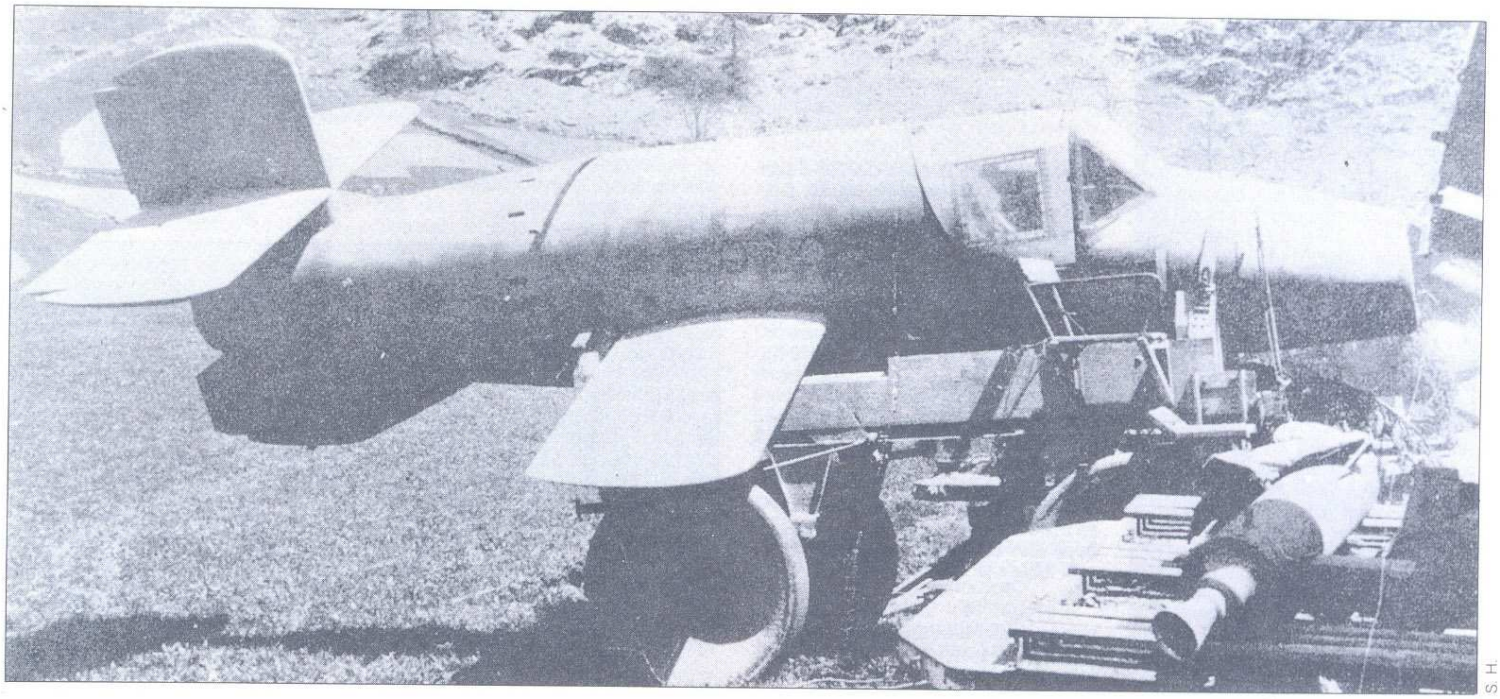
El alcance efectivo sería de unos 16 km, con un techo de vuelo de 10 670 m.

A diferencia del Enzian y del Hs 117, el Rheintochter (la doncella del Rhin) era un misil de combustible sólido de dos etapas. La dirección, una vez más se realizaba mediante mando de radio y se ayudaba al rastreo óptico con bengalas adosadas al misil. Se especificó una alta velocidad subsónica y un techo de vuelo de 6 000 m.

Los ingenieros de la Messerschmitt resolvieron el problema de aceleración del enorme Enzian mediante el empleo de cohetes de combustible sólido envolventes. La alternativa, un cohete en tándem, hubiera convertido al sistema en muy pesado para su utilización en tierra.



S. H.



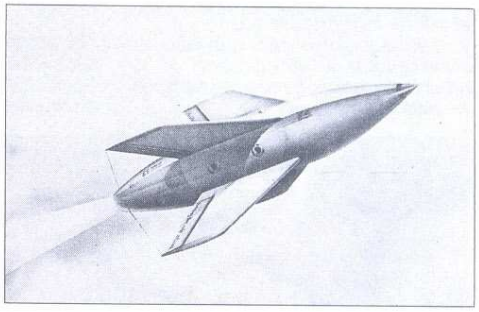
S.H.

El Wasserfall (cascada) fue un arma más ambiciosa, concebida para neutralizar objetivos en vuelo a 385 km/h y a altitudes de hasta 19 800 m. Desarrollado en Peenemünde, el Wasserfall parecía un cohete A-4 (V-2) a escala reducida y empleaba gran parte de la tecnología realizada a propósito para este arma. Se suponía que el misil era supersónico, aunque en las primeras pruebas no alcanzó la velocidad del sonido por lo que, probablemente, no llegó al proyectado alcance de 48 km. Se guiaba a través de mando de radio y llevaría espoleta de proximidad aunque nunca se decidió cuál de las muchas espoletas en aquellos momentos en desarrollo se le acoplaría.

Otros muchos proyectos alcanzaron la etapa de desarrollo, incluidos los tipos de barrera de fuego de vuelo libre, tales como el Taifun (30 cohetes de combustible líquido de 10 cm de diámetro por proyector) y el Fohn (35 misiles giroestabilizados de 7,3 cm de diámetro por lanzador), diseñados para emplear afustes Flak 88 modificados. Por el contrario, el Flieger Faust (puño volador) fue un lanzacohetes portátil de nueve cañones para utilizarse contra aviones a baja cota. Se instalaban a pequeños tubos de combustible sólido proyectiles de cañón de 20 mm normalizado y se cargaban por pinzas dentro del lanzador de hombro. Al apretar el gatillo se disparaban cinco cohetes, seguidos una décima de segundo después por los otros cuatro. Este intervalo estaba pensado para reducir al mínimo las interferencias mutuas de los pequeños escapes de los cohetes. También pensaban construirse varios miles de estas sencillas armas en los últimos meses de la guerra, pero su extrema rareza podría indicar que tales planes avanzaban poco.

En resumen, puede considerarse para los Aliados una suerte que los programas alemanes de armas secretas fueran tan confusos y se retrasasen tanto. De no haber existido el paréntesis de los dos años, los bombarderos aliados sobre Alemania podrían haber sido arrasados por efectivas armas lanzadas desde tierra, y los cazabombarderos de baja cota, tan esenciales para mantener la superioridad aérea sobre los campos de batalla del noroeste de Europa, se hubieran enfrentado a un futuro problemático. Pocas decisiones habrán sido más costosas que la de Hitler y sus consejeros en el verano de 1941.

Uno de los más interesantes misiles alemanes fue el Bachem Natter *(víbora), que sustituía a los complejos sistemas de dirección de otros misiles por un piloto que saltaba en paracaídas tras atacar el avión enemigo con una batería de cohetes de 73 mm en la proa. Este ejemplar se capturó en Baviera.*



S.H.

El Enzian 5 habría sido un misil transónico con un motor más potente y alas en flecha, diseñado para llevar el arma más allá de Mach 1.

Al igual que otros misiles, el Enzian se lanzaba desde una cureña de un cañón Flak 88. El sistema hubiera dispuesto de cierta movilidad en caso de ser operacional en alguna ocasión, aunque la dependencia de sistemas de radar fijo para la guía pudiera haber obstaculizado esta movilidad.

URSS

SA-3 «Goa»

El SA-3 «Goa» el equivalente, en esencia, al SA-2 «Guideline» para altitud media es de la misma generación y se introdujo en 1961; de menor tamaño que el «Guideline», el «Goa» es más maniobrable, pero en los modelos iniciales empleaban un sistema de guía similar por mando de radio y tenía la misma vulnerabilidad ante las contramedidas electrónicas que el misil mayor. Al igual que el SA-2, el SA-3 usa un acelerador de combustible sólido, pero el motor de crucero de la segunda etapa también es de tipo sólido, a diferencia del motor de crucero de combustible líquido del anterior misil.

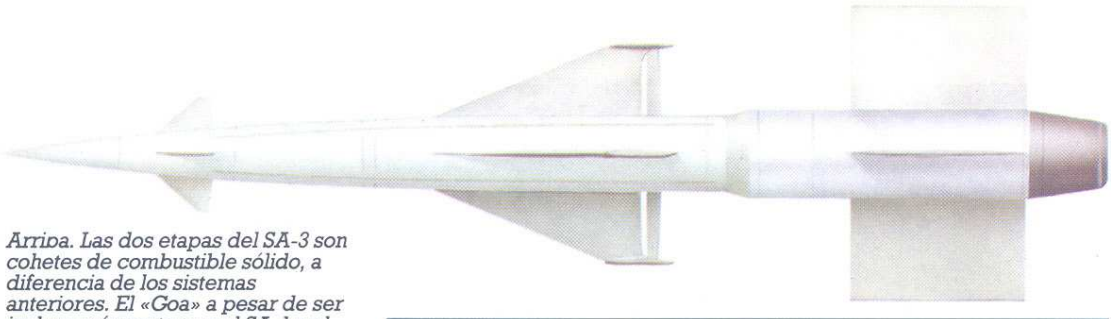
Normalmente, los misiles SA-3 se transportan por pares en sus raíles de lanzamiento en la parte trasera de los mismos tractores ZIL-157 usados para remolcar los trailers SA-1 y SA-2, muchos mayores. Al emplearse para defensa de base, el «Goa» se dispara desde un lanzador doble giratorio eléctrico con una elevación de 75°. En fechas recientes se han observado en Yugoslavia SA-3 en lanzadores triples e introducido un lanzador cuádruple en las fuerzas de defensa aérea del Pacto de Varsovia.

Aunque técnicamente es un sistema móvil, el SA-3 parece algo pesado en comparación con sistemas más modernos, pero la tendencia soviética de conservar en servicio sistemas con funcionamiento razonablemente bueno, ha permitido la transferencia del «Goa» desde el Ejército a las fuerzas de defensa aérea en las que se utiliza para la protección de corto alcance de los aeródromos.

Los sistemas de radar asociados con el «Goa» incluyen el radar de alerta temprana y adquisición de blanco «Flat Face», que tiene un alcance de unos 250 km y el radar de seguimiento de blanco y guía de misil de 85 km de alcance «Low Blow», que puede detectar hasta seis blancos a la vez y dirigir dos misiles hacia cada blanco. El «Low Blow» está concebido en las mejores condiciones de detección de objetivos a baja cota y se sabe de su capacidad para escoger blancos fuera de obstáculos terrestres.

El SA-3 entró por primera vez en combate durante la «Guerra de Desgaste» de Oriente Medio, aunque las contramedidas israelíes, desarrolladas para combatir el SA-2, resultaron ser eficaces contra misiles más pequeños. Sin embargo, el SA-3 puede considerarse el misil árabe más empleado en la guerra del Yom Kippur, en 1973, aunque su efectividad se vio afectada por el mucho más efectivo SA-6 «Gainful». Se le ha suministrado a la mayoría de las naciones aliadas de los soviéticos y también a países como Perú, Uganda e India.

Más recientemente se han instalado en los distintos sistemas de defensa aérea de las naciones del Pacto de Varsovia los SA-3 en lanzadores cuádruples. En común con la mayoría de los sistemas soviéticos, el «Goa» ha sido objeto de continuas mejoras para que este sistema bastante simple, sea adecuado también para los campos de batalla actuales.

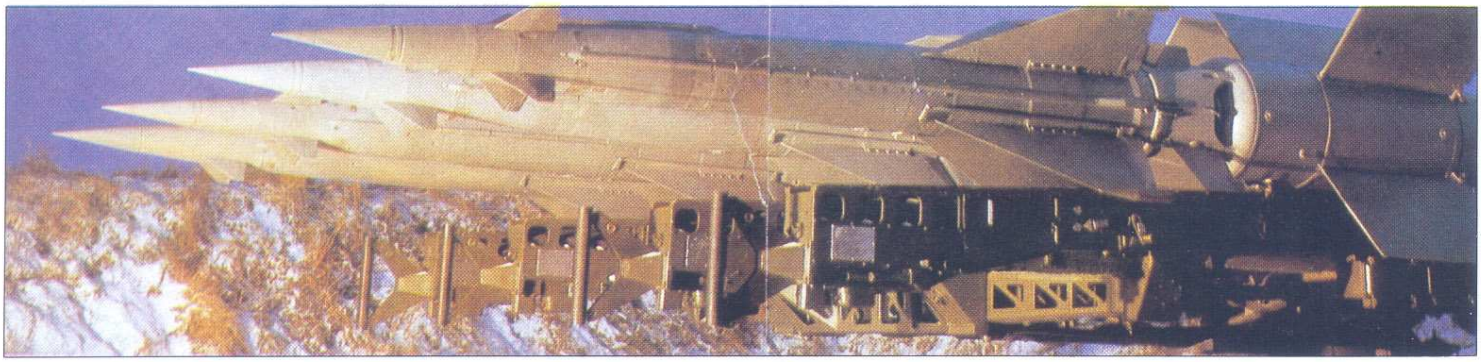


Arriba. Las dos etapas del SA-3 son cohetes de combustible sólido, a diferencia de los sistemas anteriores. El «Goa» a pesar de ser incluso más corto que el SA-1 y el SA-2, todavía es una importante pieza de equipo que pesa 636 kg y mide en lanzamiento unos 6,7 m.

Derecha. El SA-3 «Goa» se ha empleado tanto en versiones móviles como estáticas y las primeras resultan menos comunes hoy en día, a medida que se ponen en servicio sistemas más modernos. En las misiones de defensa de aeródromos, el «Goa» se instala sobre un lanzador doble cuya elevación alcanza hasta 75° y está fijo en el lugar.

Características

SA-3 «Goa»
Tipo: SAM de alcance medio basado en tierra y semimóvil.
Dimensiones: longitud 6,70 m; diámetro (misil) 450 mm; (acelerador) 600 mm; envergadura (misil) 1,22 m; (acelerador) 1,50 m.
Peso en lanzamiento: 636 kg.
Prestaciones: alcance operativo 18-30 km según el modelo; velocidad al término de la combustión Mach 3,5; límites de altitud operativa 1 500-13 000 m.
Cabeza de combate: de alto explosivo con espoleta de proximidad.



EE UU

Bomarc

El XF-99 Bomarc, desarrollado para la USAF, era un interceptador sin piloto con forma de avión construido para resistir el lanzamiento en vertical y velocidades de hasta Mach 4. El extremo de sus alas giraban hasta actuar como alerones, la parte superior articulada de la deriva servía como timón de dirección y los compensadores asistidos de cola realizaban la función de timones de altura. Puesto que el Bomarc se había diseñado como defensa de zona de largo alcance, era evidente que un radar buscador semiactivo sería inadecuado, por lo que el Bomarc se convirtió en el primer misil superficie-aire portador de buscador activo (con su propio radar) desplegado en servicio activo. El Bomarc no se planeó como sistema móvil, pero fue asignado al Mando de Defensa Aérea y, al principio, se le podía lanzar desde su refugio; en dos minutos el SAGE/BUIC alcanzaba el blanco y este tiempo más tarde se vio reducido a 30 segundos.

El misil, sin guía preprogramada, se lanzaba mediante un motor cohete Aerojet-General LR59-AJ-13 de combustible JP-4 y 15 876 kg de empuje, montado en la cola y, a los pocos segundos, se encendían los dos estatorreactores instalados en unos soportes en la parte inferior. Los dos estatorreactores Marquardt

RJ43-MA-3 quemaban gasolina de 80 octanos y cada uno desarrollaba 4 536 kg de empuje y, una vez cortados, comenzaron a funcionar los controles aerodinámicos. Tras lograr 19 800 m de trepada invertida, el misil se daba media vuelta y asumía una trayectoria en *g* positiva y, ya a sólo 16 km del objetivo, el radar Westinghouse, instalado en la proa del Bomarc, tomaba el control tras sustituir el del SAGE y se centraba sobre el blanco. Entonces, el radar DPN-34 funcionaba con gran actividad en la fase terminal. En octubre de 1957, bajo control del centro SAGE en Kingston, Nueva York, se lanzó un Bomarc desde la base de Patrick, Florida, e interceptó con éxito a un X-10 que volaba a Mach 1,6 y a 14 630 m de altitud. Un año después de se dispararon otros dos Bomarc controlados mediante un centro SAGE a 2 400 km del punto de disparo y rastrearon un par de blancos a 160 km sobre el mar con varios segundos de diferencia entre ambos; uno de los misiles, desarmado, consiguió alcanzar su objetivo.

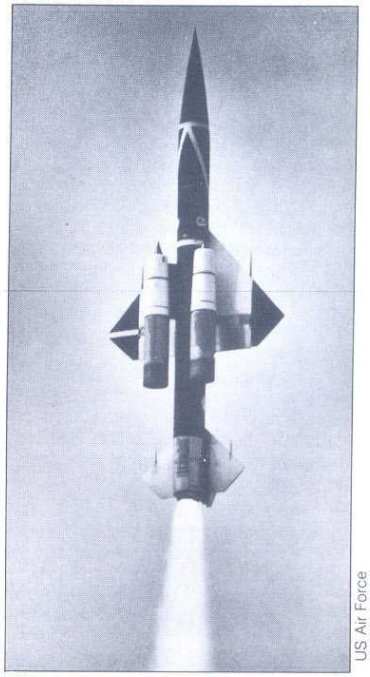
La versión de producción inicial, el Bomarc A que por entonces se denominaba IM-99A (CIM-10A a partir de 1962), entró en servicio en diciembre de 1960: la producción total llegó a las 366 unidades desplegadas en uno o dos escuadrones de 28 misiles para defender las bases de McGuire, Suffolk County, Otis, Dow y Langley. Sin embargo, ya se había comenzado a trabajar sobre una versión mejorada, el Bomarc B (también conocido como IM-99B y CIM-10B a partir de 1962) que en mayo de 1959 había conseguido su primer lanzamiento de pruebas. Se sustituyó el motor acelerador de combustible líquido Aerojet-General de este tipo por un modelo eyectable de combustible sólido Thiokol M51 (de 22 680 kg de empuje durante 30 segundos) lo que redujo el tiempo de reacción entre la alerta de la unidad del misil y el lanzamiento del Bomarc entre dos minutos y unos pocos segundos. Se aumentó el alcance de modo considerable mediante depósitos extras para los dos RJ43-MA-7 de 6 350 kg de empuje, lo que posibilitaba que un misil defendiese una zona de, aproximadamente, 1,3 millones de kilómetros cuadrados. El IM-99B tuvo algunos problemas pero en 1961 demostró sus capacidades al interceptar un blanco supersónico Regulus 2 a una altura de 30 500 m y a 718 km del lugar de lanzamiento. Este tipo contó con el primer radar de pulsos Doppler de producción mundial, el Westinghouse DPN-53.

El gobierno canadiense, en 1959 canceló su caza de intercepción Avro Arrow y eligió, en cambio, la adquisición del IM-99B para la Real Fuerza Aérea canadiense. Las primeras entregas de IM-99B a la USAF tuvieron lugar en 1961 y la primera unidad (en la base de Kincheloe) entró en servicio en junio de aquel mismo años. La Boeing fabricó unas 349 unidades entre 1961 y 1965.

Características

IM-99 Bomarc
Tipo: misil interceptador de largo alcance basado en tierra.
Dimensiones: longitud (IM-99A) 13,80 m; (IM-99B) 13,30 m; diámetro 890 mm; envergadura 5,54 m.
Peso en lanzamiento: (IM-99A) unos 6 804 kg; (IM-99B) 7 258 kg.
Alcance: (IM-99A) 370 km; (IM-99B) 790 km.
Cabeza de combate: nuclear o de alto explosivo.

El Bomarc era un SAM de muy gran alcance que algunos creían podía desbancar a los anticuados interceptadores tripulados. Los canadienses cancelaron su prometedor caza Avro Arrow a cambio del Bomarc.



US Air Force

EE UU

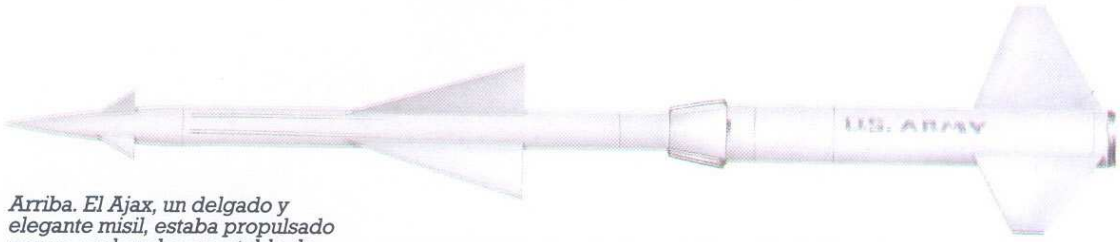
Nike Ajax

Nike era la antigua diosa de la victoria griega y este nombre fue muy adecuado para designar al sistema de misiles que se convirtió en el primer SAM guiado operacional del mundo. Esto se consiguió poco antes de la Navidad de 1953, cerca de Washington DC. Su enorme emplazamiento de hormigón y acero estaba a mucha distancia de los sistemas móviles posteriores. Muy pronto el tipo quedó anticuado, pero aún así puede considerarse un gran logro tecnológico.

El Nike Ajax se diseñó para proteger al continente norteamericano de los ataques de los bombarderos y no se contempló la posibilidad de un empleo operacional móvil cuando se desarrolló como SAM-A-7, más tarde M1 y luego MIM-3. Aunque en realidad no estaba protegido contra ataques nucleares, sus emplazamientos se construyen con gran parte de sus instalaciones resguardadas bajo tierra. A partir de 1956 se conectó el radar de adquisición Western Electric (BTL) a la real de Contexto Terrestre Semi-Automática (SAGE) que se esperaba rastreara cualquier aparato intruso y le asignaría un SAM específico o un caza de interceptación. El radar de adquisición pasaba el objetivo a un radar de seguimiento de blancos que a su vez suministraba los datos del objetivo a un ordenador encargado de lanzar el proyectil guiado por mando hacia las ondas de un radar seguidor del misil. Al mantener un haz de ondas sobre el blanco y otro sobre el misil, el ordenador dirigía ambos hacia un punto coincidente en una de las predecibles futuras posiciones del blanco y hacía estallar la cabeza del misil cuando éste se encontraba justo bajo la proa del objetivo.

El Nike Ajax fue un misil esbelto, con derivas cruciformes en delta y controlado mediante planos delanteros cruciformes. Se impulsaba por un motor de crucero de combustible líquido Bell Aircraft que desarrollaba 1 179 kg de empuje a lo largo de 21 segundos, más un acelerador eyectable de combustible sólido Hercules Powder Company, con tres derivas, que le proporcionaba 26 762 kg de empuje durante 2,5 segundos.

El Ajax se exportó en grandes cantidades y las instalaciones distribuidas a la mayoría de las principales fuerzas armadas de Europa Occidental, además de a Japón, Taiwan y Turquía. En 1958, el Ejército norteamericano operaba con 40 batallones en el sistema, cada uno con 36 ó 48 lanzadores.



Arriba. El Ajax, un delgado y elegante misil, estaba propulsado por un acelerador eyectable de tres derivas, combustible sólido y un motor de crucero de combustible líquido. La velocidad al término de la combustión llegaba a Mach 2,3 y portaba una amplia gama de cabezas de combate de fragmentación optimizadas para su uso antiaéreo.

Características

Nike Ajax
Tipo: SAM de largo alcance basado en tierra.
Dimensiones: longitud 10,62 m; diámetro 305 mm; envergadura 1,22 m.
Peso en lanzamiento: con el acelerador, 1 114 kg.
Alcance: 40 km.
Cabeza de combate: de fragmentación de 5,4 kg, 8,12 kg y de 55,3 kg, con detonación remota.

El Ajax fue el primer SAM operacional del mundo y el primero desplegado, en 1953, en las afueras de Washington. Diseñado en esencia para defender el continente norteamericano de bombardeos, no hacía falta que el sistema fuese móvil.

US Army

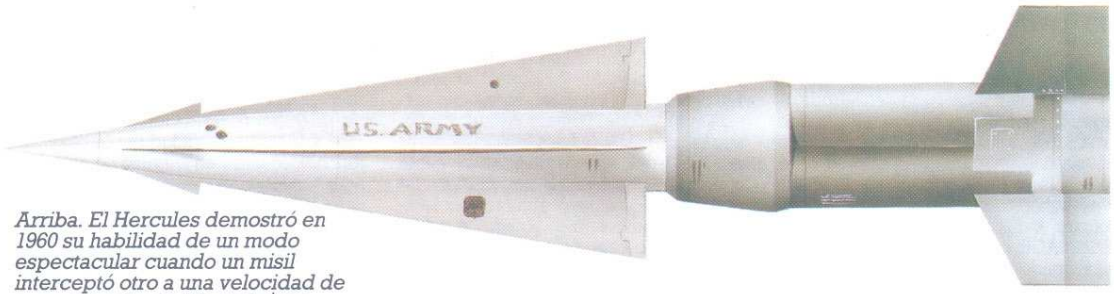
EE UU

Nike Hercules

El programa Nike Ajax era de una escala tan amplia que la decisión de sustituirlo no se podía tomar a la ligera aunque ya a comienzos de 1951 se reconoció la pesadez y complejidad del sistema. Por ello, su sucesor, el sistema SAM-A-25 Nike Hercules, tenía que encajar en el existente y ser compatible con su radar, ordenadores y equipo asociado. La Western Electric, principal contratista para el Nike Ajax, integró con éxito el misil Hercules, muy superior, con la infraestructura del Ajax y, en el verano de 1958, las baterías Ajax que defendían Nueva York, Chicago y la capital se convirtieron a Hercules. El misil pasó después a designarse M6 y, más tarde, MIM-14.

El Hercules contaba con unas prestaciones increiblemente mejores (derivadas en gran parte del empleo de un acelerador de combustible sólido Radford Arsenal/Borg-Warner, en el que cada uno de sus cuatro tubos tenía prestaciones similares al acelerador de único tubo del Ajax), que hacían imposible a un avión eludir la destrucción simplemente con un vuelo a cotas muy altas. Capaz de destruir blancos a incluso 45 700 m y con una velocidad al término de la combustión de Mach 3,65 (Mach 3,35 en los primeros misiles), el Hercules ante estas características parece puso en cuestión el valor de los bombarderos tripulados. Enlazado con un General Electric HIPAR (Radar de Adquisición de Alta Potencia), el Hercules en 1960 demostró sus habilidades de un modo espectacular cuando uno de estos misiles, lanzado desde el Polígono de Misiles de White Sands, Nuevo México, interceptó otro Hercules a 48 km del lugar del lanzamiento, a 3,06 km de altitud y a una velocidad de aproximación de Mach 7. Antes, ese mismo año, un Hercules había destruido con éxito un misil balístico Corporal. Contra objetivos a baja cota, el Hercules resultaba menos efectivo pero sí mostraba habilidades complementarias superficie-superficie. En 1961 se realizaron experimentos con un Nike Hercules disparado desde un prototipo móvil de lanzador-transportador de campaña que abrió así el camino a posteriores generaciones de armas con una mayor movilidad táctica.

El propio misil estaba basado en un cuerpo cilíndrico puntiagudo de alas



Arriba. El Hercules demostró en 1960 su habilidad de un modo espectacular cuando un misil interceptó otro a una velocidad de aproximación de Mach 7 y una altitud de 30 600 m. Ni la velocidad ni la altitud salvarían a un avión del Hercules.

delta con diente de sierra de bajo alargamiento y configuración cruciforme a lo largo de casi todo el cuerpo. El control se efectuaba con timones de profundidad. Se empleaba guía de mando y las cabezas alternativas de alto explosivo o nuclear se detonaban también por mando.

Los Hercules del Ejército norteamericano alcanzaron su mayor apogeo en 1963, con 134 baterías en servicio. El sistema se exportó a Bélgica, Dinamarca, Alemania Occidental, Grecia, italia, Japón, Países Bajos, Noruega, Corea del Sur y Turquía. Un batallón de 48 lanzadores desplegado en 1958 en Taiwan se entregó al Ejército Nacionalista chino. En Japón, la Mitsubishi fabricó bajo licencia la versión no nuclear y aún a finales de los setenta construía Hercules a pesar de la total antigüedad del sistema. La producción total sobrepasó las 25 000 unidades. Los últimos misiles Hercules se retiraron en 1974 del servicio activo en EE UU a pesar de conservarse varias baterías para entrenamiento.

Características

Nike Hercules

Tipo: SAM de largo alcance basado en tierra.
Dimensiones: longitud con el acelerador 12,50 m ó 12,65 m; diámetro 800 mm; envergadura 1,88 m.
Peso en lanzamiento: 4 845 kg ó 4 720 kg.
Alcance: 140 km.
Cabeza de combate: nuclear o de alto explosivo.

Derecha. El Hercules tuvo un despliegue a gran escala; el Ejército norteamericano distribuyó 134 baterías en 1963 y lo adoptaron la mayoría de los países de la OTAN, además de Taiwan y Japón, en donde se fabricó bajo licencia. Este ejemplar perteneció a las Fuerzas Armadas belgas.

Belgian Army

Abajo. El Ajax fue desplegado con gran coste, pero se sabía que iba a ser un sistema pesado incluso en el momento de su despliegue. El Hercules apareció como un misil muy superior, diseñado para ajustarse a los emplazamientos de lanzamiento del Ajax ya existentes.

US Army

EE UU

Nike Zeus

El XLIM-49A Nike Zeus, un destacado avance sobre el Nike Hercules, se diseñó para combatir un blanco mucho más desafiante: los misiles balísticos intercontinentales. En 1955 se concentraron los esfuerzos para ampliar el sistema Nike de forma que pudiera enfrentarse a este nuevo enemigo, y la mayor parte del esquema lo constituyó el ZAR (Radar de Adquisición Zeus) RCA-Sperry-General Electric, con casi la forma y tamaño de la Gran Pirámide. Montaba una antena receptora de lente Luneberg que pesaba unas 1 000 toneladas, pero no distinguía entre RV (vehículos de reentrada) y señuelos. Para resolver este problema, se desarrolló el primer Radar Discriminador del mundo para suministrar datos a los radares de seguimiento de misil y blanco, versiones mayores de los existentes en el sistema Nike. Para poder interceptar blancos en trayectorias ICBM a cientos de kilómetros sobre la superficie, el misil guiado por mando presentaba un acelerador en tándem Thiokol de una potencia que producía 204 120 kg de empuje. El Zeus se basaba aerodinámicamente en el Hércules y llevaba una cabeza termonuclear equipada con un motor de tercera etapa para guiar su «autobús» hacia el punto de interceptación.

En 1960 se probó el Zeus contra el RV Atlas pero el presidente Eisenhower recibió noticias referentes a los sistemas de ordenadores considerados demasiado lentos para cubrir los increiblemente complejos problemas de blancos que presentaría un ataque ICBM en masa y por lo tanto se insistía en la necesidad de desarrollar un nuevo misil de alta aceleración. Ante esto se cancelaron los planes para el despliegue operacional del Zeus y hasta 1963, la administración Kennedy no autorizó el desarrollo de un nuevo sistema llamado Nike X, con menos radares además de los misiles exoatmosféricos XLIM-49A Spartan y endoatmosféricos Sprint.

Características

Nike Zeus
Tipo: misil anti-ICBM de muy largo alcance, basado en tierra.
Dimensiones: longitud con el acelerador 19,8 m; diámetro 1,52 m; envergadura 2,489 m.
Peso en lanzamiento: 18 144 kg.
Alcance: más de 400 km.
Cabeza de combate: termonuclear.

US Army

Arriba. El Nike Zeus fue el último de los SAM sistema Nike, diseñado para combatir en lugar de aviones enemigos, misiles balísticos intercontinentales (ICBM). Estaba propulsado por un acelerador Thiokol, que generaba 204 120 kg de empuje.

Abajo. En 1960 se probó el Zeus contra vehículos de reentrada Atlas, pero un consejo de sus asesores persuadió al presidente Eisenhower de la cancelación del despliegue operacional, de forma que la URSS quedó como única potencia de misiles antibalísticos.

US Army

EE UU

Mauler

En 1958, el Ejército norteamericano descubrió la necesidad de un sistema de misiles de campaña móvil todotiempo para defensa aérea capaz de interceptar diversos blancos incluidos misiles, cohetes y aviones tácticos. Se invitó a una reunión a casi 100 compañías y, al final, se presentaron 31 propuestas de diseño. La Convair-Pomona consiguió el contrato para fabricar un sistema montado sobre un chasis estándar, que contenía todo el equipo de control de disparo y una docena de misiles XMIM-46A Mauler, capaz de disparar con precisión mientras se movía. Se suponía que la unidad era bastante ligera para ser embarcada en un avión de transporte e incluso para lanzarse en paracaidas. En realidad, y de un modo increiblemente en retroceso, las características descendieron, al final, una vez que el misil entró en la fase técnica (cuerpo cilíndrico con alas cruciformes, de bajo alargamiento o montadas en la popa y seguido por superficies de control rectangulares cruciformes, colocadas en línea con las alas) y se decidió aceptar un sistema mucho menos capacitado para que fuese más fácil de conseguir. Los planes para una versión naval XRIM-46A Sea Mauler tampoco fraguaron. Más tarde, el Ejército norteamericano se centró en el Chaparral, gastó mil millones de dólares en el fracasado Roland y ahora tiene las miras puestas en el Rapier.

Características

Mauler
Tipo: SAM de defensa aérea.
Dimensiones: longitud 1,83 m; diámetro 127 mm; envergadura 330 mm.
Peso en lanzamiento: 54,4 kg.
Alcance: 8 km.
Cabeza de combate: alto explosivo.

Proyecto «Abejorro»

La mayoría de los misiles antiaéreos lanzados desde buques de la Armada norteamericana se originaron a partir de una serie de armas cuyo desarrollo procede de finales de la segunda guerra mundial. Un proyecto asombrosamente ambicioso, diseñado para prevenir los ataques aéreos contra la Armada (como los infligidos por los kamikaze) y denominado proyecto «Bumblebee», se iba a convertir en uno de los programas sobre misiles más influyente de todos los tiempos.

Hoy casi olvidado, el programa de investigación y desarrollo «Bumblebee» (Abejorro), fue uno de los más grandes y ambiciosos de la historia. Iniciado en 1944, desembocó por último en la familia más extensa de misiles de superficie-aire (SAM) que protegieron a los buques norteamericanos y aliados de los ataques aéreos a lo largo de 30 años, siguen aún en producción y armarán (por ejemplo) a buques de guerra australianos encargados en 1986 ¡y cuya construcción todavía no ha comenzado!

Durante la segunda guerra mundial, EE UU no mostró gran interés por el desarrollo de los SAM. No creían en la necesidad de misiles defensivos, sino ofensivos. Entonces, de repente, los barcos norteamericanos y aliados que avanzaban hacia Japón se vieron bajo terribles ataques de los aviones suicidas *Kamikaze*. El trabajo comenzó casi a marchas forzadas con dos misiles guiados de forma que protegieran a los barcos. Éstos recibieron la denominación KAN-1 Little Joe y KAY-2 Lark, cohetes subsónicos dirigidos por mando de radio, aunque más tarde, los Lark tuvieron radares buscadores semiactivos. Demasiado tarde para actuar en la guerra, al menos consiguieron destruir blancos Grumman Wildcat y Grumman Hellcat.

Ya en agosto de 1944 la Armada estadounidense reconoció que los hoy llamados SAM iban a necesitar un inmenso esfuerzo de investigación y desarrollo mayor que el que se pudiera seguir «en casa». Las alternativas las constituyeron gigantescos contratos con líderes industriales o técnicos del mundo académico y la elección recayó sobre estos últimos. La Oficina Naval de Armamento reclutó al famoso APL/JHU, el Laboratorio de Físicas Aplicadas de la Universidad Johnn Hopkins de Baltimore, Maryland. Aquí, se encargó al Dr. Merle Tuve reunir un equipo capaz de sacar adelante el «proyecto Bumblebee». Iniciado con un personal compuesto sólo por once hombres, pronto emplearía tantos misiles como decenas de miles había en las firmas industriales que poseían las habilidades adecuadas de tecnologías avanzadas. En todos los aspectos, el trabajo sobrepasó las fronteras de cualquier conocimiento previo.

Rivalidad entre servicios

La Armada estadounidense hacía bien en intentar el trabajo de una forma correcta pero provocó terribles problemas en su rival, el Ejército norteamericano. La USAAF, a cada oportunidad, combatió el «agresivo programa» de la Armada. La Estación de Pruebas de Expansión de Armamento Naval, en Inyokern, era bastante mala, pero cuando el general H. H. Arnold tuvo noticias de la planeada clase de misiles de prueba de 50 millones de dólares en Point Mugu, California, los calificó como «una defensiva señal de peligro»; y luchó contra la petición de los 50 millones.

La cuestión primordial planteada por el Dr. Tuve se basaba en lo siguiente: ¿Cómo defendería usted mejor los grandes buques de guerra contra los ataques aéreos? Este problema resultaba tan amplio e inalcanzable que no resulta sorprendente que los primeros contratos se multiplicasen con rapidez y de simples estudios sobre el papel (incluso con la creación de simuladores computerizados si se hubieran inventado tales cosas) el trabajo avanzó velozmente hasta implicar material de pruebas real. Incluso parte de éste se hizo en APL, aunque en gran medida se contrató a la industria.

Las preguntas que necesitaban respuestas eran numerosas. El BuOrd (Oficina de Armamento) quería SAM mucho mejores en concepto que

US Navy

El USS Long Beach, *primer crucero de la Armada norteamericana diseñado desde el principio para utilizar misiles guiados, constituyó la primera unidad de superficie nuclear en el mundo. En principio estaba equipado con misiles Talos y Terrier (ambos empleados en acción frente a la costa de Vietnam).*

Un misil RIM-24 Tartar es disparado desde un crucero nuclear de la clase «California». Este desarrollo del Terrier contaba con radar buscador semi-activo y aún está en servicio en muchas armadas, casi 35 años después que surgiese la necesidad de tal tipo de misil.

US Navy

US Navy

US Navy

El Terrier, primer misil superficie-aire lanzado desde un buque en entrar en servicio, se desarrolló con el empleo de la tecnología del Talos. Se fabricaron unas 8 000 unidades de este misil guiado por haz, y una versión nuclear de un kiloton se conserva en servicio en algunos de los buques armados con SM-2 en la actualidad.

el Little Joe y el Lark, primitivos aparatos subsónicos de aluminio y chapa de acero blanco con poco poder de maniobra y un alcance efectivo no mayor que el de los cañones existentes de 127 mm. Los radares, sobre todo aquellos con antenas montadas muy por encima del mar, podrían rastrear centenares de millas. Los misiles podían hacerse supersónicos y deberían superar en maniobrabilidad a cualquier avión tripulado. Así, la función básica se resolvió en la propulsión y la dirección, aunque también abarcaba estructuras, actuación y dinámica de control de vuelo e incluso, el diseño de los cargadores, los sistemas de carga y los lanzadores en los buques. El campo del «Bumblebee» aparecía tan amplio que, pronto, cientos de contratistas industriales y científicos se encontraron implicados. De forma colectiva se les conoció como Sección T y esto llevó a que los misiles resultantes recibieran nombres que empezaban con esta letra: Terrier, Talos Tartar, Triton y Typhon.

Las cifras originales asumidas se cifraban en que para cumplir la petición de la Armada norteamericana, el misil debería lograr un alcance efectivo de 320 km a 2 900 km/h y esto, a su vez, provocaba un gran peso en el lanzamiento de 907 kg con una «carga útil» de 272 kg que resultó imposible de conseguir. En la primavera de 1945 se habían firmado contratos con la M. W. Kellog Company y la Allegany Balliscics para grandes motores cohetes de propergol sólido y con la Bendix para el sistema medidor de combustible de un estatorreactor supersónico avanzado. A finales de 1949, ya estaba adelantado el diseño detallado de ingeniería de los dos primeros SAM, junto al buque que se encargaba de los mecanismos asociados y los grandes radares. El más grande de los dos fue el SAM-N-6 Talos, con un estatorreactor integral que consumía queroseno o queroseno/nafta y alimentado por una entrada de aire en la proa similar al de un MiG-21 avanzado. Los sistemas de radio alrededor de la proa recogían señales de radar reflejadas en el objetivo y conducían al misil mediante el control de cuatro alas móviles adaptadas alrededor del cuerpo central. Completado con su enorme cohete acelerador en tándem, incluso el primer Talos pesaba 2 722 kg pero superó cuatro veces los 32 km estipulados. Esto condujo a una gran familia de posteriores misiles Talos, descritos por separado.

El Terrier, lanzado desde el crucero clase «Leahy» USS England *(CG-22), podría distinguirse del Tartar por el largo acelerador que suministraba un alcance mucho mayor que sus contemporáneos y una velocidad más elevada al término de la combustión.*

El primer SAM solo cohete fue el SAM-N-7 Terrier. Este, naturalmente, era más delgado y de menor alcance. El primer prototipo táctico se ensamblo en noviembre de 1949 y se realizó el disparo inicial el 16 de febrero de 1950 en la Estación Naval de Pruebas de Armamento, en China Lake. Tras un amplio programa de desarrollo, se llegaría a finales de 1953 al misil de producción BW-1. Tenía afiladas y puntiagudas alas en el centro del cuerpo que parecían pequeñas imitaciones de las del Talos, y estas pequeñas alas, junto al rápido consumo del motor de crucero, hacían que la maniobrabilidad se deteriorase una vez superada la distancia de 19,3 km. Aún así, resultaba un sistema práctico, que en 1954 completó pruebas marítimas desde el acorazado USS *Mississippi* y, finalmente, se hizo operacional (el primer misil buque-aire del mundo) en 1956, a bordo de los cruceros USS *Boston* y *Canberra* y del destructor USS *Cyatt*. Después de éste, apareció el Tartar, que aún está adoptado a pesar de sus 40 años de antigüedad.

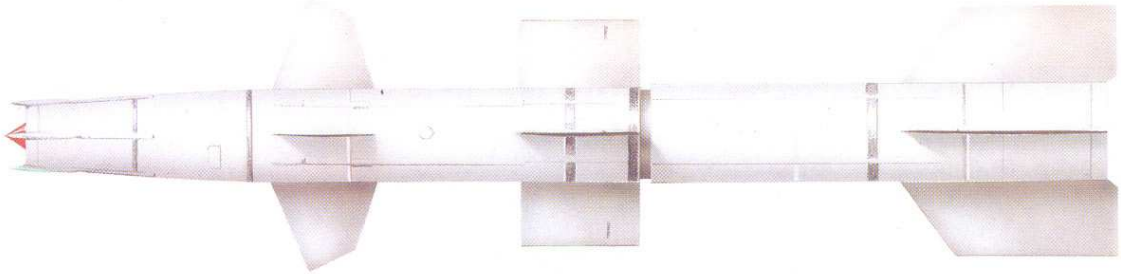
El último SAM a desarrollar en el «Proyecto Bumbelbee» fue, lógicamente, el SAM-N-8 que recibió el extraño nombre de Typhon (un misil con capacidades que exceden a las de cualquier otro embarcado en la Armada estadounidense de hoy día). Se le describe por separado.

EE UU

Talos

El interés de EE UU por desarrollar SAM surgió tras la desagradable experiencia de los ataques *kamikaze* japoneses ocurrida en los últimos 12 meses de la segunda guerra mundial. El SAM-N-6 Talos formaba parte de una serie de misiles que se iniciaron en un programa de investigación cuyo nombre clave era «Bumblebee» (abejorro). Tras un prolongado desarrollo, el misil cilíndrico (con alas móviles cruciformes y de cola fijas cruciformes) entró en servicio en 1958, y se utilizaba aún a principios de los ochenta, aunque sólo como blanco supersónico para otros misiles.

El Talos se disparaba desde un lanzador doble estabilizado y estaba propulsado por un acelerador de combustible sólido del Laboratorio de Balística Kellog/Allegany en los primeros 2,2 segundos; dicho impulsor batió récords en los años cincuenta. Tras la combustión, se separaba mediante la propia resistencia aerodinámica. El estatorreactor integral Bendix consumía una mezcla de nafta y queroseno, expelida mediante nitrógeno en una bomba de turbina y la sección de combustión: una sonda pitot en la proa suministraba datos para variar el flujo de combustible y mantener una velocidad de misil, constante de Mach 2,5 a pesar de las variaciones de la resistencia del aire. El misil era recogido por el haz de seguimiento del SPG-56 y controlado a través del receptor de ondas hasta que se bloqueaba sobre el blanco. En este punto, el radar iluminador de blanco embarcado enganchaba el objetivo y el Talos se lanzaba de forma semiactiva sobre las señales del blanco recogidas por las cuatro antenas sonda instaladas en la proa.

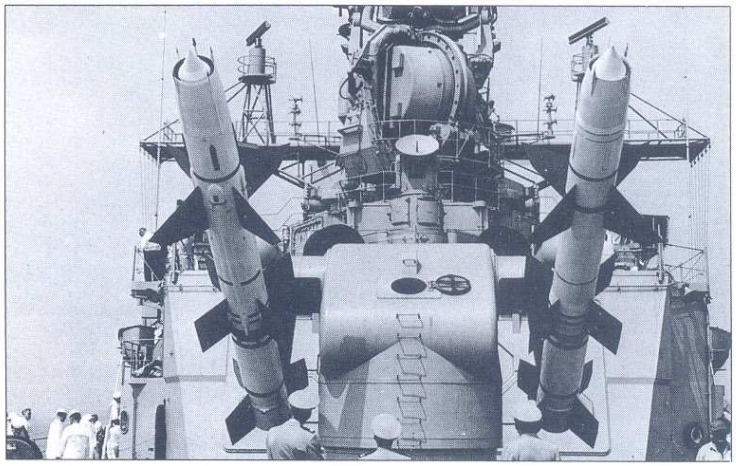


Arriba. El Talos era el componente de defensa aérea de los misiles serie «T» desarrollados bajo el auspicio del Proyecto «Bumblebee». Vehículo impulsado por un estatorreactor, se le denominó inicialmente SAM-N-6 (después pasaría a RIM-8).

En 1958 el Talos consiguió el estatus operacional cuando se embarcó el SAM-N-6B en el crucero USS *Galveston* que disparó su primera salva real en el mar el 24 de febrero de 1959. En 1962, el tipo se rediseñó como RIM-8. Varios buques armados con Talos entraron en acción en Vietnam: el USS *Long Beach* derribó en 1968 dos MiG nordvietnamitas en su alcance máximo. En principio, un sistema buscador (RIM-8F), el Talos a mediados de los sesenta experimentó reformas para operaciones de onda continua (RIM-8E, RIM-8G y RIM-8J). Varios fueron convertidos a misiles antirradiación superficie-superficie RGM-8H.

Características

RIM-8J Talos
Tipo: SAM de largo alcance embarcado para defensa aérea.



US Navy

Dimensiones: longitud (misil) 6,78 m y total del proyectil 9,91 m; diámetro 762 mm; envergadura 2,90.
Peso de lanzamiento: (misil) 1 590 kg y (total del proyectil) 3 540 kg.
Alcance: unos 120 km.
Cabeza de combate: nuclear o de alto explosivo con espoleta de proximidad.

***El USS* Long Beach *derribó en 1968 dos MiG-17 nordvietnamitas a una distancia realmente considerable y en otras cinco ocasiones atacó aviones enemigos con misiles Talos. Aquí se ven estos misiles en el crucero convertido de la II guerra mundial USS* Little Rock.**

EE UU

Typhon

La serie de misiles engendrados por el programa «Bumblebee» (Talos, Tartar y Terrier) requería durante todo el vuelo la atención de un generador exclusivo de haz de guía y no había posibilidad de aumentar la cadencia de tiro si se enfrentaba el sistema con un ataque de saturación. Para solucionar este problama se decidió desarrollar una combinación de guía de mando y terminal que, tras un programa de 20 años, ha resultado, finalmente, en el AEGIS. Otra consideración a tener en cuenta era el desorbitado coste de la electrónica embarcada que empezaba a gravar todo el coste global de los buques de guerra. Un buque de defensa de zona capaz de dominar una multitud de misiles en aproximación podría sustituir a varias naves equipadas con sistemas anteriores. Esto provocó en los años cincuenta el desarrollo del SAM-N-8 Typhon.

El sistema unificado de control del arma del Typhon iba a incorporar un radar de instalación fija multielementos de rastreo y guía Westinghouse que proporcione la potencia necesaria para la adquisición e iluminación de blanco para interceptación a largo alcance, además de la agilidad de haz necesarias para atacar blancos múltiples. Se esperaba que el radar buscador activo del Typhon pudiese con objetivos tales como bombarderos a muy alta cota o misiles en aproximación a velocidad de Mach 3 ó bombas de caída libre o cohetes a velocidad de Mach 4, además de objetivos de superficie del tamaño de un crucero. Se planearon dos modelos, el RIM-55A de alcance medio y el RIM-50A de largo alcance, ambos con cabezas opcionales nuclear o convencional. Este último alcanzaba dos veces el alcance del Talos y era mucho más rápido (Mach 5 comparado con Mach 2,5) pero sólo pesaba la mitad, como mucho, y su cabeza de combate se redujo proporcionalmente a 68 kg, con un radio letal de 15,2 m. El primero volaba entre Mach 1,25 y Mach 4 y lograba un alcance similar al del Tartar. El diseño, semejante al de los anteriores, disponía de un motor acelerador eyectable de combustible sólido debajo del propio misil, que estaba propulsado por un estatorreactor integral Bendix alojado en el cuerpo cilíndrico con un cono de choque central en la proa. Sin embargo, las superficies aerodinámicas eran diferentes.

El Typhon en apariencia resultaba demasiado impresionante pero también ocurría con los primeros misiles ^». Una vez en servicio, todos habían resultado tristemente inseguros: en 1962 un grupo de vigilancia de seis buques armados con Tartar descubrió que sólo podía tener un 30 por ciento de disponibilidad frente al teórico 90 por ciento. Por entonces, la Armada norteamericana había gastado una fortuna en la construcción de buques con misiles (aproximadamente seis mil millones y medio de dólares) y se cuestionó lo adecuado de embarcar un cuarto sistema «T». ¿Qué sentido tenía desarrollar las capacidades de manejo en incursiones una vez que los sistemas existentes se mostraban incapaces de equipararse a sus supuestos objetivos?. Más aún, la naturaleza poco fiable de «huevos en una cesta» del Typhon resultaba inquietante: ¿merecía la pena concentrar una proporción tan alta de la defensa aérea de la fuerza de superficie en un único sistema en un sólo buque?. Estas reservas, sumadas a los inconvenientes de la serie «T», provocaron el cese del programa Typhon y lo canceló en 1963 el Secretario de Defensa, McNamara.

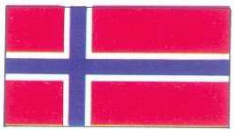
US Navy-MARS. Lincs

El Typhon sería el último miembro de los SAM navales de la serie «Bumblebee», pero el fracaso de los misiles anteriores condujo a la cancelación del Typhon, por lo que su presupuesto se gastó en rectificar los problemas de sus predecesores.

Características

RIM-50A Typhon
Tipo: SAM de muy largo alcance para la defensa aérea naval.
Dimensiones: longitud (misil), 8,53 m y (con el acelerador) 14,02 m.
Peso en lanzamiento: unos 9 072 kg.
Alcance: 322 km a Mach 5.
Cabeza de combate: nuclear o de alto explosivo.

Noruega



Noruega comparte frontera común con URSS, pero, en contraste con esa gigantesca nación, sólo tiene una población de unos cuatro millones de habitantes. Noruega es miembro de la Organización del Tratado del Atlántico Norte desde hace varios años, pero no permite el estacionamiento permanente de fuerzas de la OTAN en su territorio en tiempos de paz, exceptuando al personal de mando. La Fuerza Móvil Aliada de la OTAN se entrena con regularidad en territorio noruego, y en caso de guerra se desplegaría en el flanco de la OTAN más amenazado.

El Ejército

El Ejército de Noruega está compuesto en tiempos de paz por una fuerza conjunta de 19 000 mandos y clases, de los que cerca de 12 000 son conscriptos que prestan servicio militar durante 15 meses. El número de reservistas, en una movilización general, alcanzaría la cifra de 165 000 mandos y soldados encuadrados en 12 brigadas con cerca de 5 000 hombres cada una de ellas, dos escuadrones acorazados, unidades de apoyo logístico y diferentes tipos. También hay cerca de 72 000 hombres en la Guardia Nacional, que pueden ser movilizados en apenas cuatro horas. Noruega está dividida en Mandos del Norte y del Sur, con cuarteles generales en Bodo y en Oslo, respectivamente.

En tiempos de paz el Ejército noruego está organizado en un grupo de brigada ligera para el norte del país, que comprende tres batallones de infantería, una batería antiaérea, una compañía de carros, un batallón de artillería autopropulsada y dos batallones de guarnición fronteriza.

En el sur de Noruega hay un grupo que abarca todas las armas y que está compuesto por un batallón de infantería, una compañía de carros ligeros, un batallón de artillería autopropulsada y una batería antiaérea. Además, hay escuadrones acorazados, de infantería y regimientos de artillería independientes.

Entre las armas de infantería en servicio figuran las pistolas Walther P1 y Browning M1911 de 9 mm, subfusiles MP40 de 9 mm originarios de la Alemania de la segunda guerra mundial, fusiles de asalto Heckler & Koch G3 de 7,62 mm, construidos bajo licencia en Noruega por la compañía Kongsberg Vapenfabrikk, ametralladoras Rheinmetall G3 de 7,62 mm y estadounidenses M2HB de 12,7 mm, y morteros L16 de 81 mm británico y M30 de 107 mm estadounidenses. Las armas antiaéreas incluyen el sistema de misiles superficie-aire de fabricación sueca RBS-70 y el cañón FK 20-2 de 20 mm, correspondiente a un Rheinmetall de 20 mm, de fabricación alemana, en un afuste diseñado y construido en Noruega.

En el capítulo de los vehículos acorazados se cuentan 78 carros de combate Leopard 1 con cañones de 105 mm, entregados entre 1969 y 1971 junto a seis Leopard 1 de recuperación, 30 carros M48A5 con cañones de 105 mm, 70 carros ligeros NM-116 (vehículos estadounidenses M24 Chafee modernizados en Noruega con cañones de 90 mm, nuevos motores y sistema de control de tiro), 150 transportes acorazados de personal M113, incluidos vehículos de mando M557, vehículos de combate NM-135 convertidos en Noruega y provistos de un cañón de 20 mm montado en la torre, y medios lanzamisiles contracarro equipados con una torre diseñada y fabricada en Noruega para poder llevar dos TOW listos para ser lanzados. La artillería incluye cerca de 250 obuses remolcados M101 de 105 mm y M114 de 155 mm y en la actualidad se está considerando su reemplazo por los FH-70, FH-77B y el francés TR155. También hay cerca de 40 obuses autopropulsados de la serie M109 de 155 mm. Además de los sistemas de misiles superficie-aire RBS-70 existen cañones antiaéreos remolcados de 20 y 40 mm.

Royal Norwegian Armed Forces

Los M48A5 forman una cuarta parte de la fuerza acorazada del Real Ejército noruego. Entre las diferencias más notables con respecto a los primeros modelos del M48 destaca la instalación de un cañón de 105 mm, que se distingue del arma de 90 mm de los vehículos originarios por la ausencia del prominente freno de boca.

La Armada

La Armada noruega está compuesta por una fuerza total de aproximadamente 8 500 mandos y marineros, de los que 5 500 son conscriptos que realizan un servicio militar de 15 meses, y cerca de 1 500 están destinados a las defensas costeras. Las principales bases navales son las de Bergen, Harstad y Tromso. Las reservas de la Armada suman un total de 25 000 hombres, aunque algunos de los medios navales estén destinados a ser empleados sólamente para el entrenamiento o en tiempos de guerra.

La flota incluye 14 submarinos de la clase «Tipo 207» construidos en la República Federal alemana y puestos en servicio entre 1965 y 1967; éstos submarinos tienen ocho tubos de 533 mm con sistema de mando y de control y de control de lanzamiento noruegos, y sonares y torpedos alemanes.

La Stegg es una de las 14 lanchas rápidas de ataque de la clase «Hauk» que entraron en servicio entre 1977 y 1980. Con un desplazamiento de 155 toneladas a plena carga, están armadas con seis misiles antibuque Penguin MK 2 en lanzadores individuales, un cañón de 40 mm y otro de 20 mm, y transportan dos tubos lanzatorpedos de 533 mm.

Royal Norwegian Armed Forces

Royal Norwegian Armed Forces

El Oslo *es el buque insignia de una clase de cinco fragatas construidas a mediados de los años sesenta con asistencia de EE UU. El diseño está basado en los destructores de escolta de la clase «Dealey» de la Armada estadounidense, pero han sido modificados para adecuarse a los requisitos de la Armada noruega.*

En 1983 la República Federal alemana y Noruega firmaron un acuerdo por el que la compañía Thyseen Nordseewerke construirá entre 1989 y 1994 seis submarinos «Tipo 210», con una opción por otros dos. Las cinco fragatas de la clase «Oslo» construidas en Noruega entraron en servicio en 1966-67; están basadas en los destructores de escolta estadounidenses de la clase «Dealey», pero han sido modificadas para adecuarse a las necesidades de Noruega, y en la actualidad están equipadas con misiles superficie-superficie noruegos Penguien, antiaéreos Sea Sparrow, cuatro cañones de 76 mm, torpedos antisubmarinos Mk 32 y el sistema ASW noruego Terne. La mitad del precio de fabricación de estos buques fue sufragada por EE UU. También hay dos corbetas de la clase «Sleipner», que entraron en servicio en 1965-67 y están equipadas con un cañón de 76 mm y uno antiaéreo Bofors de 40 mm, además de armas antisubmarinas.

La mayor parte de la Armada noruega está compuesta por fuerzas ligeras que se pueden dispersar con gran rapidez y están muy bien preparadas para operar en los fiordos que pueblan las costas del país. Todos los buques han sido diseñados y construidos en Noruega, y muchos de ellos poseen el misil antibuque Penguin. Hay 14 lanchas rápidas de ataque (lanzamisiles) que han sido puestas en servicio entre 1977 y 1980 y están equipadas con seis SSM Penguin, un cañón Bofors de 40 mm y un Oerlikon de 20 mm; 19 lanchas de la clase «Storm», que entraron en servicio entre 1965 y 1968 que tiene seis lanzadores para los Penguin y un cañón Bofors de 40 mm; seis lanchas rápidas de ataque (lanzamisiles) de la clase «Snogg» con cuatro torpedos de 533 mm, cuatro lanzadores para los Penguin y un cañón Bofors de 40 mm; y ocho lanchas rápidas de ataque (torpederas) de la clase «Tjeld», que entraron en servicio a principios de los años sesenta y que están armadas con un cañón Bofors de 40 mm, uno de 20 mm y cuatro torpedos de 533 mm. Estas lanchas se mantienen en reserva.

Helicópteros UH-1B trasladan soldados durante unas maniobras. Aunque Noruega no autoriza el estacionamiento permanente de efectivos de la OTAN en su territorio, la Fuerza Móvil Aliada de la Alianza se entrena cada año en este país nórdico. En caso de un conflicto con la URSS, Noruega supondría un punto estratégico de gran importancia para ambos bandos.

Royal Norwegian Armed Forces

Defensas costeras

Están bajo el control de la Armada noruega e incluyen 15 fortalezas de defensa costera que deben ser reconstruidas con, por lo menos, 50 baterías de artillería, minas y torpedos. Los cañones que se emplean en la actualidad incluyen los de 75 mm, 105 mm, 120 mm, 127 mm y 150 mm, muchos de los cuales fueron instalados por los alemanes durante la segunda guerra mundial. La empresa Bofors, de Suecia, está instalando en la actualidad los nuevos cañones Ersta de 120 mm en cúpulas acorazadas, que pueden disparar 25 proyectiles por minuto.

La Guardia Costera

Fue fundada en 1977, pero su control operacional está en manos del Mando de Defensa noruego. Entre sus buques se encuentran siete unidades aparejadas con un cañón de 40 mm y que tienen un desplazamiento que va de las 500 a las 1 200 toneladas, y tres buques de la clase «Nordkapp» construidos de forma expresa (de los siete que se iban a botar inicialmente) con un helicóptero Lynx cada uno, un cañón Bofors de 57 mm y cuatro piezas individuales de 20 mm. Hay también tres patrulleras, cada una de ellas equipada con un cañón Bofors de 40 mm. Los seis helicópteros Lynx Mk 86 están asignados al 337.º Escuadrón de la Fuerza Aérea.

La Fuerza Aérea

La Fuerza Aérea de Noruega ha experimentado una gran modernización durante estos últimos años, y sus viejos cazas Lockheed F-104G/CF-104 han sido dados de baja y reemplazados por 72 General Dynamics F-16 (entre los que se encuentran monoplazas F-16A y doce biplazas F-16B). La Fuerza Aérea está formada por 9 500 hombres, de los cuales 5 000 son soldados en período de servicio militar. La reserva aérea totaliza cerca de 25 000 personas e incluye muchos batallones de defensa de bases dotados con cañones antiaéreos Bofors L/60 de 40 mm. La Fuerza Aérea noruega está integrada en el sistema de defensa aérea de la OTAN y los cazas de la RAF británica aterrizan con frecuencia en territorio noruego para repostar después de ejecutar misiones de seguimiento de los aviones soviéticos que sobrevuelan el mar del Norte.

Las fuerzas de primera línea están compuestas por cuatro escuadrones con un total de 72 General Dynamics 16-F los Escuadrones 331 y 334 tienen sus bases en Bodo, y los 332 y 336 en Rygge. El inventario del poder aéreo noruego se completa con la siguiente relación: una unidad de conversión operacional con 35 cazas Northrop F-5A, un escuadrón de patrulla marítima (el 333) con siete Lockheed P-3B Orion, un escuadrón de transporte con seis tetraturbohélices Lockheed C-130H y tres Dassault-Breguet Falcon 2, un escuadrón de transporte con cuatro DHC-6 Havilland Canada y dos helicópteros Bell UH-1B, un escuadrón de búsqueda y salvamento (el 330) con 10 helicópteros Westland Sea King Mk 43 y dos escuadrones utilitarios (los 719 y 720) con 26 UH-1B y dos entrenadores Saab-Scania Safari. Entre los misiles se incluyen el aire-aire Sidewinder y el superficie-superficie Bullpup. Se ha cursado también un pedido de una versión del misil Penguin lanzada desde el aire.

La defensa aérea está, además, a cargo de cuatro baterías de misiles superficie-aire Nike y cuatro batallones antiaéreos ligeros.